



## **TUGAS AKHIR - MS 141501**

# **Desain Konseptual Pengembangan Pelabuhan Khusus Ternak : Studi Kasus Pelabuhan Kalbut Situbondo**

Arrazi Rustam  
NRP. 4412100019

Dosen Pembimbing  
Christino Boyke SP, S.T., M.T  
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T

Jurusan Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016



**TUGAS AKHIR - MS 141501**

**DESAIN KONSEPTUAL PENGEMBANGAN  
PELABUHAN KHUSUS TERNAK : STUDI KASUS  
PELABUHAN KALBUT SITUBONDO**

**ARRAZI RUSTAM**

**NRP 4412 100 019**

**Christino Boyke SP, S.T., M.T.**

**Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.**

**Jurusan Transportasi Laut**

**Fakultas Teknologi Kelautan**

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Surabaya**

**2016**



---

**FINAL PROJECT - MS 141501**

**CONCEPTUAL DESIGN OF LIVESTOCK PORT  
DEVELOPMENT : CASE OF STUDY PORT OF KALBUT  
SITUBONDO**

**ARRAZI RUSTAM**

**NRP 4412 100 019**

**Christino Boyke SP, S.T., M.T.**

**Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.**

**Department of Marine Transportation**

**Faculty of Marine Technology**

**Sepuluh Nopember Institute of Technology**

**Surabaya**

**2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

### DESAIN KONSEPTUAL PENGEMBANGAN PELABUHAN KHUSUS TERNAK : STUDI KASUS PELABUHAN KALBUT SITUBONDO

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
pada

Bidang Keahlian Pelabuhan  
Program S1 Jurusan Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**ARRAZI RUSTAM**

**NRP. 4412 100 019**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I

**Christino Boyke SP, S.T., M.T.**  
**NIP. 1983103 020504 1 000**

Dosen Pembimbing II

**Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.**  
**NIP. 19900104 201504 1 002**

**SURABAYA, JULI 2016**



## LEMBAR REVISI

# DESAIN KONSEPTUAL PENGEMBANGAN PELABUHAN KHUSUS TERNAK : STUDI KASUS PELABUHAN KALBUT SITUBONDO

## TUGAS AKHIR

Telah Direvisi Sesuai Hasil Sidang Ujian Tugas Akhir  
Tanggal 23 Juni 2016

Bidang Keahlian Pelabuhan  
Program S1 Jurusan Transportasi Laut  
Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**ARRAZI RUSTAM**

**NRP. 4412 100 019**

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Ir. Tri Achmadi, Ph.D.
2. Irwan Tri Yudianto, S.T.,M.T.
3. Siti Dwi Lazuardi, S.T.,M.Sc.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Christino Boyke, S.T.,M.T.
2. Hasan Iqbal Nur, S.T.,M.T.



**SURABAYA, JULI 2016**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkatnya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **"Desain Konseptual Pengembangan Pelabuhan Khusus Ternak : Studi Kasus Pelabuhan Kalbut Situbondo"**. Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan dari semua pihak, untuk itu penulis berterimakasih kepada :

1. Bapak Christino Boyke SP, S.T., M.T. dan Bapak Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
2. Kedua orang tua penulis, Alm. Bapak Muhammad Jakfar S.H dan Ibu Sriwinarsih dan juga kakak perempuan Ilma Nur Alia Rahma S.H yang sangat penulis cintai dan sayangi. Terima kasih atas do'a, kasih sayang, dan dukungannya baik secara moril maupun materiil
3. Bapak Firmanto Hadi S.T., M.Sc. selaku dosen wali penulis selama menjalani perkuliahan di Jurusan Transportasi Laut ITS
4. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Transportasi Laut.
5. Dosen-dosen di Jurusan Transportasi Laut dan Jurusan Teknik Perkapalan, atas segala ilmu yang diberikan.
6. Kepala UPP Pelabuhan Kalbut, Bapak Dainur, dan seluruh karyawan di Pelabuhan Kalbut Situbondo atas segala data dan informasi yang telah diberikan
7. Teman-teman Seatrans dan Tekpal 2015,2014,2013, 21012, 2011, dst, atas segala doa, dukungan, pengalaman, dan ilmu yang telah diberikan.
8. Teman – teman penyamun, grup hore, teman – teman TK, SD, SMP,SMA yang memberi hiburan tersendiri dan semangat disela – sela aktivitas pengerjaan Tugas Akhir
9. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan serta jauh dari sempurna. Oleh karena itu diharapkan saran dan kritik dari semua pihak. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

**Surabaya, Juli 2016**

**Arrazi Rustam**

# **DESAIN KONSEPTUAL PENGEMBANGAN PELABUHAN KHUSUS TERNAK : STUDI KASUS PELABUHAN KALBUT SITUBONDO**

Nama Penulis : Arrazi Rustam  
NRP : 4412 100 019  
Jurusan / Fakultas : Transportasi Laut / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Christino Boyke SP. S.T., M.T.  
2. Hasan Iqbal Nur, S.T. M.T.

## **ABSTRAK**

Salah satu sentra populasi ternak yang melimpah berada di Pulau Madura khususnya di Pulau Sapudi. Menurut data dari UPP Kalbut Situbondo pengiriman sapi dari Pulau Sapudi tiap minggunya sekitar 60-70 ekor, sedangkan pada saat hari raya kurban naik hingga 100 ekor/minggu. Namun aktivitas bongkar muat ternak di Pelabuhan Kalbut dilakukan dengan cara dilempar ke laut. Selain dapat menyebabkan ternak terluka, ternak juga mengalami penyusutan berat badan. Pengembangan pelabuhan menjadi salah satu opsi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan cara pembangunan ataupun penambahan fasilitas bongkar muat. Terdapat 3 alternatif pengembangan pelabuhan dengan rincian biaya pembangunannya seperti berikut alternatif 1 yaitu pembangunan dermaga beton dengan volume 8325 m<sup>3</sup>, biaya pembangunannya Rp 53.259 Miliar. Alternatif 2 yaitu pengerukan dengan volume 19,425 m<sup>3</sup> disertai dengan penambahan truk dan garbarata, biaya pembangunannya Rp 1.894 Miliar. Alternatif 3 yaitu pembangunan dermaga apung HDPE dengan volume 186 m<sup>3</sup>, biaya pembangunannya Rp 274.36 Juta dan pembangunan 2 *Breasting Dolphin* dengan volume keduanya 75 m<sup>3</sup>, biaya pembangunannya Rp 1.141 Miliar. Setelah itu dilakukan perhitungan CBA (*Cost Benefit Analysis*) untuk mengetahui kelayakan pengembangan Pembangunan dermaga apung HDPE dan *breasting dolphin* menjadi solusi pengembangan yang bisa diterapkan karena *minimum cost* dan ramah lingkungan. Biaya pengembangan pelabuhan sebesar Rp 1.416 Miliar. *Cost* didapat dari biaya pengembangan dan benefit didapat dari kerugian bongkar muat dan penyusutan berat badan ternak yang nantinya dapat disimpan setelah adanya pengembangan. Didapatkan nilai CBR sebesar 1.02 pada tahun 2023. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan pengembangan Pelabuhan Kalbut layak untuk direalisasikan.

Kata kunci : Ternak, *Animal Welfare*, Pengembangan Pelabuhan, *Cost Benefit Analysis*

# **CONCEPTUAL DESIGN OF LIVESTOCK PORT DEVELOPMENT : CASE OF STUDY PORT OF KALBUT SITUBONDO**

Author : Arrazi Rustam

NRP : 4412 100 019

Department / Faculty : Marine Transportation / Marine Technology

Supervisor : 1. Christino Boyke SP. S.T., M.T.  
2. Hasan Iqbal Nur, S.T. M.T.

## **ABSTRACT**

One of the centers of the livestock population is abundant on the Madura Island especially Sapudi Island. According to data from the UPP Kalbut Situbondo, cattle shipments from the Sapudi island every week about 60-70 cattles, while at the Idul Qurban up to 100 head / week. However, loading and unloading activities at the Port Kalbut livestock done by thrown into the sea. Besides being able to cause hurt livestock and livestock weight shrinkage. Development of the port became one of the options to solve the problem by way of development or additional loading and unloading facilities. There are three alternative development of the port with the following details investment costs. Alternative 1 is to build wharf with the volume of 8325 m<sup>3</sup>, the investment costs Rp 53.259 billion. Alternative 2 is dredging with the volume 19.425 m<sup>3</sup> accompanied by the addition of a truck and garbarata, the investment costs Rp 1,894 billion. Alternative 3 is to build of a floating jetty HDPE with volume 186 m<sup>3</sup>, the investment costs Rp 274.36 million and build two Breasting Dolphin with both 75 m<sup>3</sup> volume, the investment costs Rp 1,141 billion. After that the calculation of CBA (Cost Benefit Analysis) to determine the feasibility of development. HDPE floating jetty and breasting dolphin into a workable solution development because minimum cost and environmentally friendly. Port development costs amounting to Rp 1,416 billion. CBR values obtained at 1:02 in the year 2023. From these results we concluded development of the Port Kalbut feasible to be realized.

Keywords: Cattle, Animal Welfare, Port Development, Cost Benefit Analysis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
TITLE PAGE.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB 1      PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan.....	2
1.4    Manfaat.....	3
1.5    Batasan Masalah.....	3
1.6    Hipotesis .....	3
BAB 2      TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Pelabuhan .....	5
2.1.1    Terminal Pelabuhan .....	7
2.1.2    Dermaga.....	8
2.1.3    Pengerukan .....	14
2.1.4    Fasilitas Perairan Pelabuhan .....	16
2.2    Karantina Hewan .....	19
2.2.1    Ketentuan Kandang Ternak .....	19
2.2.2    Perlengkapan Kandang .....	19
2.2.3    Tipe Kandang .....	22
2.2.4    Dokter Hewan.....	24
2.3    Transportasi Ternak.....	24
2.3.1    Sistem Bongkar Muat Ternak .....	26
2.3.2    Kapal Pengangkut Sapi.....	28

2.3.3	Fasilitas Pelabuhan Ternak .....	31
2.4	Animal Welfare .....	32
2.4.1	Penyusutan Bobot Ternak.....	33
2.5	Jenis Ternak Sapi di Indonesia .....	34
2.5.1	Sapi Peranakan Ongole.....	34
2.6	Analisis Forecasting .....	35
2.6.1	Metode Peramalan Kuantitatif.....	36
2.7	Cost Benefit Analysis .....	37
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1	Diagram alir.....	41
3.2	Tahap Identifikasi Permasalahan.....	42
3.3	Tahap Studi Literatur.....	42
3.4	Tahap Pengumpulan Data.....	42
3.5	Tahap Pengolahan Data.....	42
3.6	Tahap Analisis Data dan Pembahasan.....	42
3.7	Kesimpulan dan Saran.....	43
BAB 4	GAMBARAN UMUM .....	45
4.1	<i>Supply Demand</i> Sapi.....	45
4.1.1	Populasi Sapi Nasional .....	45
4.1.2	Produksi Sapi Nasional.....	45
4.1.3	Konsumsi Sapi Nasional.....	46
4.2	Lokasi Penelitian .....	47
4.2.1	Pulau Sapudi .....	47
4.2.2	Populasi Sapi .....	49
4.2.3	Kabupaten Situbondo .....	50
4.3	Analisis Kondisi Eksisting .....	53
4.3.1	Pelabuhan Kalbut Situbondo .....	53
4.3.2	Fasilitas Pelabuhan Kalbut .....	54
4.3.3	Karantina Hewan .....	56
4.3.4	Sistem Bongkar Muat .....	58
4.3.5	Supply dan Demand Ternak .....	61
4.4	Fasilitas Bongkar Muat Ternak .....	63
BAB 5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	69

5.1	Analisis Potensi Ternak .....	69
5.1.1	Arus Bongkar Muat Ternak .....	69
5.1.2	Arus Bongkar Muat Penumpang dan Barang .....	70
5.2	Perencanaan Proses Bongkar Muat .....	71
5.2.1	Kondisi Eksisting .....	71
5.2.2	Desain Konseptual Fasilitas Bongkar Muat Ternak .....	72
5.3	Pengembangan Pelabuhan .....	74
5.3.1	Penambahan Dermaga .....	76
5.3.2	Pengerukan .....	78
5.3.3	Dermaga Apung HDPE (High Density Polyethylene) .....	79
5.4	Desain Layout Pelabuhan Ternak .....	84
5.4.1	Layout Eksisting .....	85
5.4.2	Layout Pengembangan Pelabuhan .....	87
5.4.3	Skema Proses Bongkar Muat Ternak .....	92
5.5	<i>Cost Benefit Analysis</i> Pengembangan Pelabuhan .....	94
5.5.1	<i>Cost</i> .....	94
5.5.2	<i>Benefit</i> .....	97
5.5.3	<i>Cost Benefit Ratio</i> .....	98
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	100
6.1	Kesimpulan .....	100
6.2	Saran .....	101
	DAFTAR PUSTAKA .....	102
	LAMPIRAN .....	1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Peta Lokasi Pelabuhan Kalbut Situbondo.....	1
Gambar 2-1 Dermaga Quay Wall .....	9
Gambar 2-2 Dermaga Jetty .....	11
Gambar 2-3 Dermaga Tipe Deck On Pile.....	12
Gambar 2-4 Dermaga Tipe Sheet Pile .....	12
Gambar 2-5 Dermaga Tipe Anchored Sheet Pile .....	13
Gambar 2-6 Dermaga Tipe Diaphragma Wall dengan Barrete Pile .....	13
Gambar 2-7 Demaga Tipe Caisson .....	14
Gambar 2-8 Proses Pengerukan .....	15
Gambar 2-9 Lebar Alur Satu Jalur.....	17
Gambar 2-10 Kedalaman Alur Pelayaran .....	18
Gambar 2-11 Palungan (Tempat Pakan Ternak) .....	20
Gambar 2-12 Kemiringan Lantai .....	21
Gambar 2-13 Tempat Penampungan Kotoran Sapi .....	21
Gambar 2-14 Kandang Ternak Satu Arah .....	22
Gambar 2-15 Kandang Ternak Dua Baris Posisi Kepala Searah dan Lorong di Tengah .....	23
Gambar 2-16 Kandang Ternak Dua Baris Posisi Berlawanan dan Lorong di Tengah .....	23
Gambar 2-17 Kandang Ternak Kelompok.....	24
Gambar 2-18 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Indonesia.....	27
Gambar 2-19 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Pelabuhan Kalbut.....	27
Gambar 2-20 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Australia .....	28
Gambar 2-21 Kapal Khusus Ternak .....	29
Gambar 2-22 Jenis Sapi Ongole .....	35
Gambar 3-1 Diagram Alir Penelitian.....	41
Gambar 4-1 Grafik Populasi Sapi Nasional.....	45
Gambar 4-2 Grafik Produksi Sapi Nasional .....	46
Gambar 4-3 Grafik Konsumsi Daging Nasional.....	47
Gambar 4-4 Peta Lokasi Pulau Sapudi .....	48
Gambar 4-5 Grafik Populasi Ternak Kecamatan Gayam .....	50

Gambar 4-6 Grafik Populasi Ternak Kecamatan Nonggunong .....	50
Gambar 4-7 Peta Wilayah Kabupaten Situbondo .....	52
Gambar 4-8 Pelabuhan Kalbut .....	54
Gambar 4-9 Karantina Hewan untuk Sapi .....	57
Gambar 4-10 Karantina untuk Kambing.....	57
Gambar 4-11 Karantina untuk Kuda dan Kerbau .....	57
Gambar 4-12 Bongkar Sapi di Pelabuhan Kalbut.....	58
Gambar 4-13 Pengumpulan Sapi di Darat .....	59
Gambar 4-14 Sapi Dibawa ke Tempat Karantina Hewan.....	60
Gambar 4-15 Sapi Sampai di Tempat Karantina Hewan.....	60
Gambar 4-16 Sapi Dinaikkan ke Atas Truk.....	61
Gambar 4-17 Jumlah Bongkar Muat Ternak .....	62
Gambar 4-18 Jumlah Shipcall.....	62
Gambar 4-19 Aktivitas Bongkar Sapi di Pelabuhan Kalbut .....	63
Gambar 4-20 Layout Design Pelabuhan Ternak Daemrjog.....	65
Gambar 4-21 Pakan Ternak Pelabuhan Luka Koper .....	66
Gambar 4-22 Fasilitas Kandang Ternak Pelabuhan Luka Koper .....	66
Gambar 4-23 Alat untuk Memuat Ternak dari Peternakan ke Truk .....	67
Gambar 4-24 Alat untuk Memuat Ternak dari Truk ke Kapal .....	67
Gambar 4-25 Garbarata Pelabuhan Darwin.....	68
Gambar 5-1 Aktivitas Bongkar Muat Ternak .....	72
Gambar 5-2 Desain Alat Bongkar Muat Sapi 3D .....	73
Gambar 5-3 Desain Alat Bongkar Muat Sapi 2D .....	73
Gambar 5-4 Dermaga Apung HDPE .....	79
Gambar 5-5 Bollard .....	80
Gambar 5-6 Fender .....	81
Gambar 5-7 Pengaman.....	81
Gambar 5-8 Tangga .....	82
Gambar 5-9 Gang Alumunium .....	82
Gambar 5-10 Aktivitas Kapal di Pelabuhan Kalbut .....	85
Gambar 5-11 Layout Awal Pelabuhan Kalbut.....	86
Gambar 5-12 Data Bathimetry Pelabuhan Kalbut .....	86
Gambar 5-13 Bentuk Dermaga Memanjang .....	87



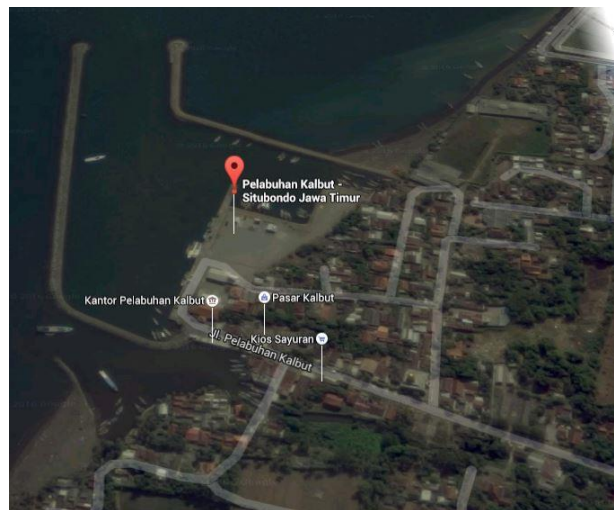
Gambar 5-14 Layout Desain Penambahan Dermaga.....	88
Gambar 5-15 Layout Desain Pengerukan Pelabuhan .....	90
Gambar 5-16 Layout Desain Dermaga Apung HDPE .....	92
Gambar 5-17 Skema Bongkar Muat Ternak Eksisting .....	93
Gambar 5-18 Proses Bongkar Muat Ternak Tampak Atas .....	93
Gambar 5-19 Skema Bongkar Muat Ternak Setelah Pengembangan Pelabuhan .....	94

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat mengakibatkan kebutuhan akan daging sapi dan produk turunannya juga semakin meningkat. Sampai saat ini, Indonesia memenuhi kebutuhan dagingnya sebesar 30% dari impor dimana terjadi kenaikan harga karena adanya peningkatan harga bahan bakar dan pakan ternak. Potensi sapi di Indonesia sejatinya sangat besar jika dibandingkan dengan Negara tetangga seperti Malaysia, Australia, dan juga New Zealand. Apabila dikelola dengan manajemen yang baik dan teratur bukan tidak mungkin Indonesia bisa swasembada ternak.

Salah satu potensi sapi yang ada di Indonesia berasal dari pulau Madura. Pulau Madura sendiri menjadi kawasan penghasil ternak yang besar seperti sapi dan juga menjadikan wilayah ini menjadi salah satu sentra produksi sapi di Indonesia terutama dari Kepulauan Sapudi dan daerah sekitar madura. Saat ini pengiriman sapi dari Madura ke Situbondo bisa melalui jalur darat dan juga laut.



Gambar 1-1 Peta Lokasi Pelabuhan Kalbut Situbondo

(Sumber : Googlemaps.com)

Data dari Dinas Peternakan Situbondo mencatat pengiriman sapi dari Pulau Sapudi ke Pelabuhan Kalbut mencapai 60-70 ekor/minggunya. Pengiriman sapi akan meningkat hampir 30% pada saat menjelang hari raya kurban dengan pengiriman 100 ekor/minggu.

Pengiriman sapi dari Kepulauan Sapudi ke Situbondo akan lebih maksimal jika melewati laut dimana pengiriman ternak dapat dilakukan dalam jumlah besar. Namun

pengiriman hewan ternak sapi khususnya untuk pengiriman dalam negeri masih saja terkendala sarana dan prasarana seperti kapal untuk distribusi ternak secara merata dan terminal khusus yang merupakan fasilitas utama untuk bongkar muat ternak. Aktivitas bongkar muat ternak yang tidak *animal welfare* membuat ternak mengalami penurunan berat badan dan juga terluka pada saat dibongkar dengan cara diceburkan langsung ke laut. Fungsi utama dari pelabuhan khusus adalah untuk menunjang peningkatan volume pengiriman dan penanganan hewan ternak yang optimal dan *animal welfare*, Sehingga apabila pengembangan terminal khusus ternak direalisasikan maka jumlah pengiriman hewan ternak akan bertambah dan proses bongkar muat akan berjalan secara teratur serta *animal welfare*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana *supply* sapi dari Kepulauan Sapudi ke wilayah Kabupaten Situbondo?
2. Bagaimana perencanaan pengembangan Pelabuhan khusus ternak yang *animal welfare* di Pelabuhan Kalbut Situbondo?
3. Bagaimana layout desain konseptual pengembangan Pelabuhan khusus ternak di Pelabuhan Kalbut Situbondo?
4. Bagaimana *Cost Benefit Analisis* dari pengembangan Pelabuhan Khusus Ternak di Pelabuhan Kalbut Situbondo?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dalam penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui *supply* dan *demand* sapi dari Kepulauan Sapudi ke wilayah Kabupaten Situbondo.
2. Mengetahui perencanaan pengembangan Pelabuhan khusus ternak yang *animal welfare* di Pelabuhan Kalbut Situbondo.
3. Membuat layout desain konseptual Pelabuhan khusus ternak di Pelabuhan Kalbut.
4. Mengetahui *Cost Benefit Analisis* dari pengembangan Pelabuhan Khusus Ternak di Pelabuhan Kalbut Situbondo

#### 1.4 Manfaat

Penelitian dalam tugas akhir ini, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat dari penelitian Tugas Akhir ini adalah untuk pengembangan Pelabuhan Kalbut Situbondo dengan penambahan fasilitas bongkar muat agar aktivitas bongkar sapi di pelabuhan lebih teratur dan *animal welfare*.
2. Mengaplikasi ilmu yang diajarkan dalam bangku kuliah khususnya ilmu tentang pelabuhan kedalam permasalahan yang ada dilapangan khususnya Pelabuhan Kalbut Situbondo.

#### 1.5 Batasan Masalah

Supaya dalam melakukan penelitian dalam tugas akhir ini lebih fokus, dilakukan pembatasan:

1. Pada penelitian ini hanya melingkupi *supply* sapi dari Pulau Sapudi ke Situbondo.
2. Dalam penelitian ini layout desain pengembangan terminal khusus ternak tidak membahas secara detail tentang konstruksi bangunan. Pembahasannya hanya meliputi fasilitas penambahan yang ada di terminal khusus ternak.
3. Pembuatan desain dibatasi dengan peraturan kesejahteraan hewan, yaitu :
  - Bebas dari rasa lapar dan haus.
  - Bebas dari rasa tidak nyaman.
  - Bebas dari rasa sakit, luka dan penyakit.
  - Bebas mengekspresikan perilaku normal
  - Bebas dari rasa stress dan tertekan.
4. Perhitungan *Cost Benefit Analisis* sebatas pada penambahan fasilitas pelabuhan.

#### 1.6 Hipotesis

Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan aktivitas bongkar sapi yang tidak teratur dan tidak *animal welfare* sehingga dapat mengakibatkan kerugian terhadap pembeli karena tidak adanya asuransi. Dugaan awal dari penulis dari pengembangan pelabuhan kalbut adalah aktivitas bongkar sapi menjadi lebih teratur dan *animal welfare*, penambahan fasilitas pelabuhan sesuai dengan kebutuhan yang ada di pelabuhan serta investasi yang dilakukan minimum cost dan hasil dari *cost benefit analysis* layak untuk direalisasikan

**HALAMAN SENGAJA DIKOSONGKAN**



## **BAB 2      TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1      Pelabuhan**

Tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang yang dilengkapi fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009).

Pelabuhan menurut jenisnya sebagaimana PP No. 69 Tahun 2001 terdiri dari:

1. Pelabuhan umum yang digunakan untuk melayani kepentingan umum. Penyelenggaraan pelabuhan umum dilakukan oleh Pemerintah dan pelaksanaannya dapat dilimpahkan kepada badan usaha milik negara yang didirikan dengan maksud tertentu.
2. Pelabuhan khusus yang digunakan untuk kepentingan sendiri guna menunjang kegiatan tertentu, baik instansi pemerintah, seperti TNI AL dan Pemda Dati I/Dati II, maupun badan usaha swasta seperti, pelabuhan khusus P.T. BOGASARI yang digunakan untuk bongkar muat tepung terigu atau LNG Arun di Aceh yang digunakan untuk mengirimkan hasil produksi gas alam cair ke suatu daerah dalam NKRI atau luar negeri. Pelabuhan ini tidak boleh digunakan untuk kepentingan umum, kecuali dalam keadaan tertentu dengan ijin pemerintah.

Ditinjau dari segi pengusahaannya, pelabuhan dibagi menjadi 6, yaitu:

1. Pelabuhan ikan

Pada umumnya pelabuhan ikan tidak memerlukan kedalaman yang besar karena kapal - kapal motor yang digunakan untuk menangkap ikan tidak besar. Pada umumnya, nelayan - nelayan di Indonesia masih menggunakan kapal kecil. Jenis kapal kecil ini bervariasi dari yang sederhana berupa jukung sampai kapal motor. Pelabuhan ikan dibangun disekitar daerah perkampungan nelayan.

Pelabuhan ini harus lengkap dengan pasar lelang, pabrik/gudang es, persediaan bahan bakar, dan juga tempat cukup luas untuk perawatan alat - alat penangkap ikan.

## 2. Pelabuhan minyak

Untuk keamanan, pelabuhan minyak harus diletakkan agak jauh dari keperluan umum. Pelabuhan minyak biasanya tidak memerlukan dermaga atau pangkalan yang harus dapat menahan muatan vertikal yang besar, melainkan cukup membuat jembatan perancah atau tambahan yang dibuat menjorok ke laut untuk mendapatkan kedalaman air yang cukup besar. Bongkar muat dilakukan dengan pipa - pipa dan pompa.

## 3. Pelabuhan barang

Pelabuhan ini mempunyai dermaga yang dilengkapi dengan fasilitas untuk bongkar muat barang. Pelabuhan dapat berada di pantai atau estuari dari sungai besar. Daerah perairan pelabuhan harus cukup tenang sehingga memudahkan bongkar muat barang. Pelabuhan barang ini bisa digunakan baik Pemerintah maupun swasta untuk keperluan transportasi hasil produksinya seperti baja, aluminium, pupuk, batu bara, minyak, dan sebagainya.

## 4. Pelabuhan penumpang

Pelabuhan penumpang tidak banyak berbeda dengan pelabuhan barang. Pada pelabuhan barang di belakang dermaga terdapat gudang - gudang sedangkan untuk pelabuhan penumpang dibangun stasiun penumpang yang melayani segala kegiatan yang berhubungan dengan kebutuhan orang yang berpergian, seperti kantor imigrasi, duane, keamanan, direksi pelabuhan, maskapai pelayaran, dan sebagainya.

## 5. Pelabuhan campuran

Pada umumnya penggunaan fasilitas pelabuhan ini terbatas untuk penumpang dan barang. Untuk keperluan minyak dan ikan biasanya terpisah. Bagi pelabuhan kecil atau masih dalam taraf perkembangan, keperluan untuk bongkar muat minyak juga masih menggunakan dermaga atau jembatan.

## 6. Pelabuhan militer

Pelabuhan ini mempunyai daerah perairan yang cukup luas untuk memungkinkan gerakan cepat dari kapal - kapal perang dan supaya letak bangunan cukup terpisah. Konstruksi tambatan maupun dermaga hampir sama dengan dengan pelabuhan barang, tetapi situasi dan perlengkapan sedikit berbeda. Pada pelabuhan barang, letak/kegunaan bangunan harus seefisien mungkin, sedangkan pada pelabuhan militer bangunan - bangunan pelabuhan harus terpisah dengan jarak yang lebih jauh.

### 2.1.1 Terminal Pelabuhan

Terminal adalah salah satu fasilitas pelabuhan di daratan. Masing - masing terminal mempunyai bentuk dan fasilitas yang berbeda. Terminal barang potong (*general cargo terminal*) harus mempunyai perlengkapan bongkar muat berbagai bentuk barang yang berbeda. Terminal barang curah biasanya direncanakan untuk tunggal guna dan mempunyai peralatan bongkar muat untuk muatan curah. Demikian juga terminal peti kemas. Berbagai jenis terminal tersebut dapat berada dalam satu pelabuhan, serta letak antara terminal satu dengan lainnya dapat berdampingan.

Pada umumnya, terminal di pelabuhan dibagi ke dalam empat jenis:

1. Terminal Barang Potongan (*General Cargo Terminal*)

Fasilitas - fasilitas yang terdapat pada terminal potongan terdiri dari:

1. Apron

Apron adalah halaman di atas dermaga yang terbentang di sisi muka dermaga sampai gudang laut atau lapangan penumpukan terbuka. Apron digunakan untuk menempatkan barang yang akan dinaikkan ke kapal atau barang yang baru saja diturunkan dari kapal. Bentuk apron tergantung pada jenis muatan, apakah barang potongan, curah, atau peti kemas. Biasanya lebar apron adalah 15 - 25 m.

2. Gudang Laut dan Lapangan Penumpukan Terbuka

Gudang laut (disebut juga gudang pabean, gudang linie ke-I, gudang transit) adalah gudang yang berada di tepi perairan pelabuhan dan hanya dipisahkan dari air laut oleh dermaga pelabuhan. Gudang laut hanya menyimpan barang - barang untuk sementara waktu sambil menunggu pengangkutan lebih lanjut ke tempat tujuan akhir.

3. Gudang

Gudang (*warehouse*) digunakan untuk menyimpan barang - barang dalam waktu yang lama. Gudang ini dibuat agak jauh dari dermaga.

4. Bangunan pendingin (*cold storage*)

Bangunan pendingin di pelabuhan diperlukan sebelum barang komoditas yang didinginkan didistribusikan ke tempat tujuan dengan kereta api atau truk yang sudah disediakan system pendinginan tertentu. Barang - barang komoditas yang perlu pendinginan adalah ikan, daging, buah - buahan, dan sayur.

## 2. Terminal barang curah (*bulk cargo terminal*)

Muatan curah dapat dibedakan menjadi dua macam:

1. Muatan lepas yang berupa hasil tambang seperti batu bara, biji besi, bauxite, dan hasil pertanian seperti beras, gula, jagung, dan sebagainya.
2. Muatan cair yang diangkut dalam kapal tangki seperti minyak bumi, minyak kepala sawit, bahan kimia cair, dan sebagainya.

Terminal muatan curah harus dilengkapi dengan fasilitas penyimpanan muatan. Jenis fasilitas penyimpanannya tergantung pada jenis muatannya, yang dapat berupa lapangan untuk mengangkut muatan, tangki - tangki untuk minyak, silo atau gudang untuk material yang memerlukan perlindungan terhadap cuaca, atau lapangan terbuka untuk menimbun batu bara, bijih besi, dan bauxit.

## 3. Terminal peti kemas

Pengiriman barang dengan menggunakan peti kemas telah banyak dilakukan dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Pengangkutan dengan menggunakan peti kemas memungkinkan barang - barang digabung menjadi satu dalam peti kemas sehingga aktivitas bongkar muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa ditangani sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

## 4. Terminal khusus

Terminal yang terletak di luar daerah lingkungan kerja dan daerah lingkungan kepentingan pelabuhan yang merupakan bagian dari pelabuhan terdekat untuk melayani kepentingan sendiri sesuai dengan usaha pokoknya.

### 2.1.2 Dermaga

Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Di dermaga juga dilakukan kegiatan untuk mengisi bahan bakar untuk kapal, air minum, air bersih, saluran untuk air kotor/limbah yang akan diproses lebih lanjut di pelabuhan. Dimensi dermaga didasarkan pada jenis dan ukuran kapal yang merapat dan bertambat pada dermaga tersebut. Menurut Triatmodjo (1996) dermaga dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu wharf atau quay dan jetty atau pier atau jembatan. Wharf adalah dermaga yang paralel dengan pantai dan biasanya berimpit dengan garis pantai. Jetty adalah dermaga yang menjorok ke laut. Sebelum merancang dan membangun dermaga, perlu diketahui untuk keperluan apa dermaga tersebut didirikan.

Pemilihan tipe dermaga sangat dipengaruhi oleh kebutuhan yang akan dilayani, ukuran kapal, arah gelombang dan angin, kondisi topografi dan tanah dasar laut, dan tinjauan ekonomi untuk mendapatkan bangunan yang paling ekonomis.

Dermaga merupakan salah satu bangunan terpenting di pelabuhan untuk tempat sandar kapal dan melakukan aktivitas bongkar muat. Terdapat 3 bentuk dermaga diantaranya :

1. Dermaga quay wall ini terdiri dari struktur yang sejajar pantai, berupa tembok yang berdiri di atas pantai, dan dapat dibangun dengan beberapa pendekatan konstruksi diantaranya sheet pile baja/beton, caisson beton atau open filled structure.



Gambar 2-1 Dermaga Quay Wall

(Sumber : Hasil Survey)

Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pembangunan quay wall, yaitu :

- Dermaga quay wall adalah dermaga yang dibuat sejajar pantai dan relatif berhimpit dengan pantai (kemiringan pantai curam).
- Konstruksi dermaga biasanya dibangun langsung berhimpit dengan areal darat.
- Kedalaman perairan cukup memadai dan memungkinkan bagi kapal merapat dekat sisi darat (pantai). Kedalaman perairan tergantung kepada ukuran kapal yang akan berlabuh pada dermaga tersebut.
- Kondisi tanah cukup keras



- Pasang surut tidak mempengaruhi pada pemilihan tipe struktur tetapi berpengaruh pada detail dimensi struktur yang dibutuhkan.

## 2. Dermaga Dolphin (*Trestel*)

Dermaga dolphin merupakan tempat sandar kapal berupa dolphin diatas tiang pancang. Biasanya dilokasi dgn pantai yang landai, diperlukan jembatan trestel sampai dengan kedalaman yang dibutuhkan. Beberapa pertimbangan yang digunakan dalam pembangunan dermaga dolphin:

- Dermaga dolphin adalah sarana tambat kapal yang fasilitas bongkar muatnya ada di haluan atau buritan.
- Jarak kedalaman perairan yang disyaratkan dari pantai relatif cukup panjang.
- Terdapat konstruksi tambahan berupa jembatan dermaga (trestel), tanggul atau dapat juga keduanya.
- Sarana tambat yang akan direncanakan terdiri dari struktur breasting dan mooring yang dihubungkan dengan catwalk.
- Posisi breasting berfungsi utama sebagai sarana sandar kapal, tapi juga dapat berfungsi sebagai sarana tambat kapal jika dipasang bollard, sedangkan mooring dolphin berfungsi menahan kapal sehingga tetap berada pada posisi sandar.
- Pasang surut tidak mempengaruhi pada pemilihan tipe struktur tetapi berpengaruh pada detail dimensi struktur yang dibutuhkan.

## 3. Dermaga Apung (*Jetty*)

Dermaga apung adalah tempat untuk menambatkan kapal pada suatu ponton yang mengapung diatas air. Digunakannya ponton adalah untuk mengantisipasi air pasang surut laut, sehingga posisi kapal dengan dermaga selalu sama, kemudian antara ponton dengan dermaga dihubungkan dengan suatu landasan/jembatan yang flexibel ke darat yang bisa mengakomodasi pasang surut laut.

Biasanya dermaga apung digunakan untuk kapal kecil, yach atau feri seperti yang digunakan di dermaga penyeberangan yang banayak ditemukan di sungai-sungai yang mengalami pasang surut. Ada beberapa jenis bahan yang digunakan untuk membuat dermaga apung seperti :

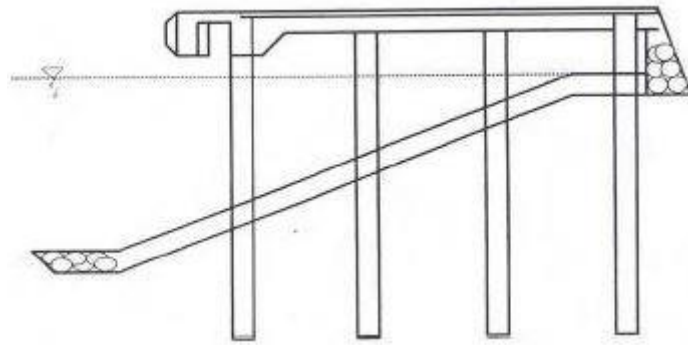
- Dermaga ponton baja yang mempunyai keunggulan mudah untuk dibuat tetapi perlu perawatan, khususnya yang digunakan dimuara sungai yang airnya bersifat lebih korosif.
- Dermaga ponton beton yang mempunyai keunggulan mudah untuk dirawat sepanjang tidak bocor.
- Dermaga ponton dari kayu gelondongan, yang menggunakan kayu gelondongan yang berat jenisnya lebih rendah dari air sehingga bisa mengapungkan dermaga.
- Dermaga ponton dari bahan HDPE atau dikenal dengan Dermaga Apung HDPE yang dapat berupa kubus apung atau Pipa (silinder) yang merupakan inovasi terbaru menggantikan ketiga ponton diatas karena lebih tahan lama dan tidak merusak lingkungan/Ramah Lingkungan (Green Technology).



Gambar 2-2 Dermaga Jetty

Sebagai pertimbangan untuk pemilihan jenis struktur dermaga dipilih 3 jenis struktur yang umum digunakan yaitu Deck On Pile, Sheet Pile, dan Caisson

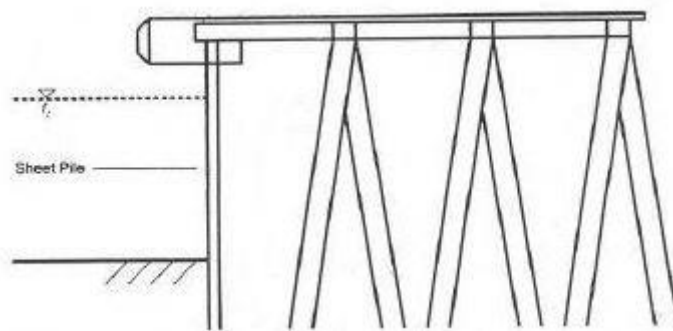
1. Struktur Deck On Pile menggunakan tiang pancang sebagai pondasi bagi lantai dermaga. Seluruh beban dilantai dermaga (termasuk gaya berthing dan mooring diterima sistem lantai dermaga dan tiang pancang tersebut). dibawah lantai dermaga, kemiringan tanah dibuat sesuai dengan kemiringan alaminya serta dilapisi dengan perkuatan untuk mencegah tergerusnya tanah akibat pergerakan air yang disebabkan oleh maneuver kapal. Untuk menahan gaya lateral yang cukup besar akibat berthing dan mooring kapal, jika diperlukan dapat dilakukan pemasangan tiang pancang miring.



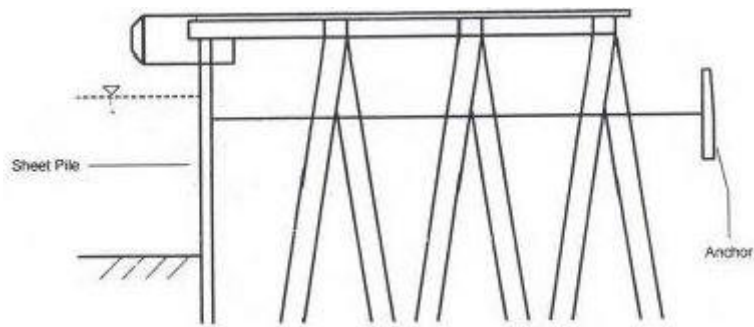
Gambar 2-3 Dermaga Tipe Deck On Pile

## 2. Sheet Pile

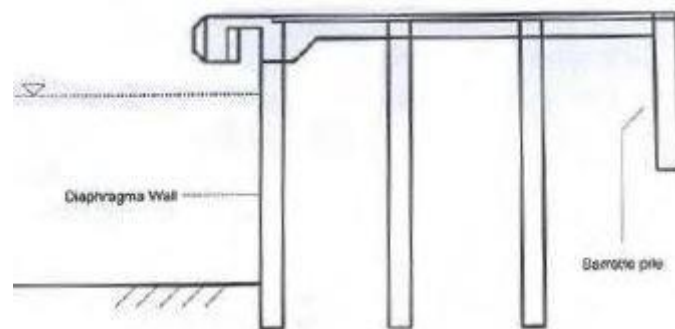
Struktur *Sheet pile* adalah jenis struktur yang tidak menggunakan kemiringan alami dari tanah. Dalam hal ini, gaya – gaya akibat perbedaan elevasi antara lantai dermaga dengan dasar alur pelayaran ditahan oleh struktur dinding penahan tanah. Tiang pancang miring masih diperlukan untuk menahan gaya lateral dari kapal yang sedang sandar atau untuk membantu *sheet pile* menahan tekanan lateral tanah. Struktur *Sheet Pile* dapat direncanakan dengan menggunakan penjangkaran ataupun tanpa enjangkaran. Selain *sheet pile*, *diaphragma wall* beton juga dapat berfungsi sebagai penahan tekanan lateral tanah. Selain itu *diaphragma wall* juga dapat direncanakan menerima beban vertikal dari lantai dermaga, karena dinding ini juga merupakan dinding beton bertulang yang struktural. *Barrete pile* dapat digunakan pada struktur ini yang berfungsi sebagai anchor bagi *diaphragma wall*, keduanya dihubungkan oleh sistem *tie beam* atau *tie slab*



Gambar 2-4 Dermaga Tipe Sheet Pile



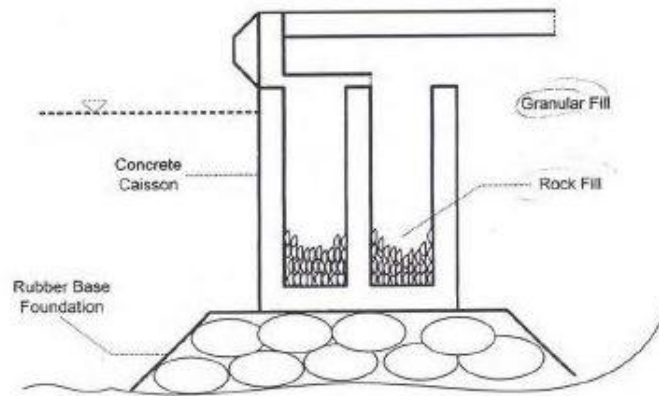
Gambar 2-5 Dermaga Tipe Anchored Sheet Pile



Gambar 2-6 Dermaga Tipe Diaphragm Wall dengan Barrete Pile

### 3. Caisson

Struktur ini merupakan salah satu jenis dermaga *gravity structure*, yang pada prinsipnya menggunakan berat sendiri dari struktur untuk menahan gaya vertical dan horizontal, terutama untuk menahan tekanan tanah. *Caisson* terdiri dari blok beton bertulang yang dibuat didarat dan dipasang dan dipasang pada lokasi dermaga dengan cara mengapungkan dan diatur pada posisi yang direncanakan, kemudian ditenggelamkan dengan mengisi blok – blok tersebut dengan pasir laut ataupun buatan.



Gambar 2-7 Demaga Tipe Caisson

### 2.1.3 Pengerukan

Pengerukan adalah pekerjaan mengubah bentuk dasar perairan untuk mencapai kedalaman dan lebar yang dikehendaki atau untuk mengambil (Direktorat Jenderal Perhubungan Laut).

Pengerukan adalah suatu kegiatan pemindahan material seperti lumpur ataupun pasir di bawah air dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan suatu alat. Pekerjaan pengerukan meliputi dua jenis kegiatan, yaitu pekerjaan pengerukan yang hasil material keruknya tidak dimanfaatkan atau dibuang dan pekerjaan pengerukan yang hasil material keruknya dimanfaatkan. Selain itu pengerukan dapat dikategorikan dalam dua pekerjaan yaitu pekerjaan pengerukan awal dan pengerukan untuk pemeliharaan alur pelayaran dan atau kolam pelabuhan. Pekerjaan pengerukan terdiri dari tiga kegiatan, yaitu pelaksanaan pengerukan, transportasi material keruk ke lokasi pembuangan dan kegiatan pembuangan material keruk di lokasi pembuangan material keruk (*Dumping area*).

Permasalahan yang berkaitan dengan pengerukan antara lain :

1. Pemilihan alat keruk yang sesuai
2. Menentukan ada atau tidaknya hasil pengerukan mengandung material yang terkontaminasi
3. Fasilitas material pembuangan
4. Pemeliharaan jangka panjang pada proyek pengerukan
5. Karakteristik sediment yang akan dikeruk
6. Kontrol operasional dredging



Secara umum tipe – tipe pengerukan antara lain hydraulic pipeline (cutterhead, dustpan, plain suction dan side caster), hopper dredges, dan clamshell dredges. Hydraulic dredging adalah suatu sistem pengerukan untuk memindah material lepas dengan menggunakan dustpan, hoppers, hydraulic pipeline plain suction dan sidecasters. Mechanical dredging adalah pemindahan material lepas atau keras dengan menggunakan clamshell, dipper atau ladder dredges ().



Gambar 2-8 Proses Pengerukan

Pelaksanaan pekerjaan pengerukan harus sesuai dengan izin pemerintah. Adapun hal – hal yang perlu diperhatikan dalam pekerjaan pengerukan adalah sebagai berikut :

1. Dalam rangka pelaksanaan pekerjaan pengerukan, harus memperhatikan tata ruang wilayah (khusus untuk pekerjaan reklamasi), kelestarian lingkungan, keselamatan pelayaran dan standarisasi nasional, kriteria serta norma-norma yang ada. Tata ruang dimaksud adalah tata ruang dan daratandan tata ruang perairan.
2. Tata Ruang Wilayah sebagaimana dimaksud adalah Rencana Umum Tata Ruang Nasional, Rencana Umum Tata Ruang Wilayah ; Rencana Tata Ruang Wilayah Propinsi dan Rencana Detail Tata Ruang Kota yang telah ditetapkan.
3. Selanjutnya apabila Rencana Tata Ruang tersebut belum ditetapkan oleh Pemerintah atau tidak sesuai dengan kebutuhan teknis bagi penyelenggara kepelabuhanan atau reklamasi, aka Direktur Jenderal Perhubungan Laut berkoordinasi dengan PEMDA setempat, memutuskan penetapan lokasi yang sesuai melalui kebijaksanaannya, berdasarkan keselamatan pelayaran,operasional kepelabuhanan, standarisasi nasional,kriteria dan normanorma yang ada.

4. Kelestarian lingkungan dimaksud adalah kelestarian fisik, kimia, sosial budaya dan biologi yang berdampak pada kelestarian lingkungan dengan adanya kegiatan pengerukan dan reklamasi.
5. Keselamatan pelayaran dimaksud yaitu keselamatan transportasi di perairan yang meliputi angkutan di perairan.
6. Standarisasi Nasional, kriteri dan norma-norma dimaksud adalah standarisasi nasional, kriteria dan norma-norma yang berkaitan dengan kepelabuhanan dan angkutan perairan yang ditetapkan oleh pemerintah.

#### 2.1.4 Fasilitas Perairan Pelabuhan

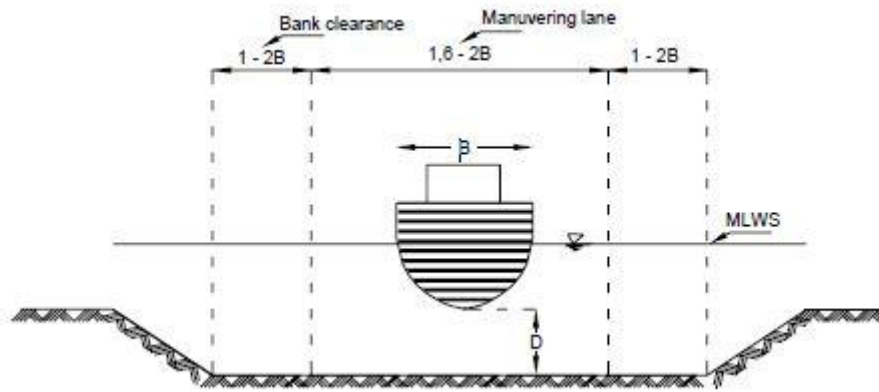
Alur pelayaran digunakan untuk mengarahkan kapal yang keluar masuk pelabuhan. Penentuan dimensi (lebar dan kedalaman) alur pelayaran dipengaruhi oleh :

- Karakteristik maksimum kapal yang akan menggunakan pelabuhan
- Mode operasional alur pelayaran satu arah/dua arah
- Kondisi bathimetri, pasang surut, angin dan gelombang yang terjadi
- Kemudahan bagi navigasi untuk melakukan gerakan *maneuver*

Panjang alur masuk dihitung mulai dari posisi kapal mengurangi kecepatan sampai memasuki *turning basin area (stopping distance, Sd)*. Menurut rekomendasi PIANC, panjang alur minimal untuk kondisi kapal  $\pm 10.000$  DWT dengan kecepatan maksimum 5 knots, adalah  $1 \times \text{Loa kapal}$ , dengan Loa digunakan dari kapal rencana terbesar. Panjang alur ini akan digunakan juga sebagai panjang minimal dari ujung mulut *breakwater* hingga *turning basin area*.

Belum ada persamaan baku yang digunakan untuk menghitung lebar alur tetapi telah ditetapkan berdasarkan lebar kapal dan faktor – faktor yang ada. Jika kapal bersimpangan maka lebar alur yang digunakan minimal adalah 3 – 4 lebar kapal. Penentuan lebar alur dipengaruhi beberapa faktor :

- Lebar, kecepatan dan gerakan kapal
- Lalu lintas kapal dan kedalaman alur
- Angin, gelombang dan arus.



Gambar 2-9 Lebar Alur Satu Jalur

Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan kedalaman alur ideal adalah :

$$H = d + G + z + P + R + S + K$$

dimana :

H = Kedalaman total air di alur pelayaran saat muka air terendah

d = *draft* kapal (meter)

G = gerakan vertikal kapal karena

$$= \frac{B}{2} \times \sin \alpha \quad \text{dengan } \alpha = \text{sudut oleng kapal (diambil } 5^\circ \text{)}$$

B = lebar kapal (m)

$$z = \text{squat} = 2,4 \frac{\Delta F^r}{L_{pp}^2 \sqrt{1 - Fr^2}}$$

dimana :

$\Delta$  = volume air yang dipindahkan ( $m^3$ )

$L_{pp}$  = panjang garis air (m)

Fr = angka Fraude =  $\frac{V}{\sqrt{gh}}$

V = kecepatan kapal (m/s)

g = percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

h = kedalaman air (m)

P = Ketelitian pengukuran.

R = Ruang kebebasan bersih (*clearance*) sebagai pengaman antara lunas dengan dasar laut.

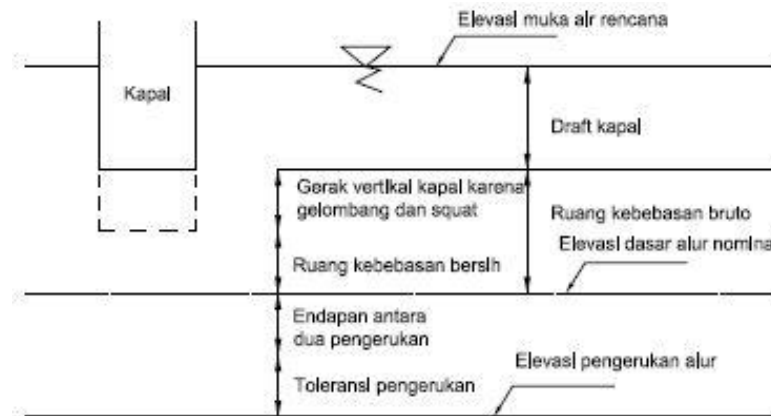
Pantai pasir = 0,50 m.

Karang = 1,00 m

S = Endapan sedimen diantara dua pengerukan.

K = Toleransi pengerukan.

$$P + S + K = 1 \text{ m}$$



Gambar 2-10 Kedalaman Alur Pelayaran

(Sumber : Analisis Pengembangan TPKS)

Kolam putar (*turning basin*) dibutuhkan sebagai area untuk manuver kapal sebelum dan sesudah bertambat. Kawasan kolam ini merupakan tempat kapal melakukan gerakan memutar untuk berganti haluan. Area ini harus di desain sedemikian rupa sehingga memberikan ruang yang cukup luas dan nyaman. Dasar pertimbangan perancangan kolam putar:

1. Perairan harus cukup tenang
2. Lebar dan kedalaman perairankolam disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan kapal yang menggunakannya.
3. Kemudahan gerak (manuver) kapal.

Ukuran kolam putar pelabuhan menurut *Design and Construction of Port and Marine Structure*, Alonzo Def. Quinn, 1972, hal 91 sebagai berikut:

- ukuran diameter *turning basin* optimum untuk melakukan manuver berputar yang mudah adalah  $4 \times Lo$ .
- Ukuran diameter *turning basin* menengah adalah  $2 \times Lo$ , maneuver kapal saat berputar lebih sulit dan membutuhkan waktu yang lebih lama.
- Ukuran diameter *turning basin* kecil adalah  $< 2 \times Lo$ , untuk *turning basin* tipe ini, manuver kapal akan dibantu dengan jangkar dan *tugboat*/kapal pandu.
- Ukuran diameter *turning basin* minimum adalah  $1,2 \times Lo$ , maneuver kapal harus dibantu dengan *tugboat*, jangkar dan *dolphin*. Kapal ini harus memiliki titik-titik yang pasti sebagai pola pergerakannya saat berputar.

## **2.2 Karantina Hewan**

Beberapa persyaratan yang diperlukan dalam mendirikan kandang antara lain (1) memenuhi persyaratan kesehatan ternaknya, (2) mempunyai ventilasi yang baik, (3) efisiensi dalam pengelolaan (4) melindungi ternak dari pengaruh iklim dan keamanan kecurian (5) serta tidak berdampak terhadap lingkungan sekitarnya. Konstruksi kandang harus kuat dan tahan lama, penataan dan perlengkapan kandang hendaknya dapat memberikan kenyamanan kerja bagi petugas dalam proses produksi seperti memberi pakan, pembersihan, pemeriksaan birahi dan penanganan kesehatan.

### **2.2.1 Ketentuan Kandang Ternak**

Persyaratan yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kandang untuk sapi potong antara lain dari segi teknis, ekonomis, kondisi kandang (ventilasi kandang dan pembuangan kotoran), efisiensi pengelolaan dan kesehatan lingkungan sekitarnya. Beberapa pertimbangan antara lain:

1. Konstruksi kandang harus kuat, mudah dibersihkan, mempunyai sirkulasi udara yang baik, tidak lembab, dan mempunyai tempat penampungan kotoran beserta saluran drainasenya.
2. Konstruksi dari kandang harus mampu menahan beban benturan dan dorongan yang kuat dari ternak.
3. Penataan kandang dengan perlengkapannya harus memberikan kenyamanan pada ternak serta memudahkan bagi petugas untuk memberi pakan dan minum, pembuangan kotoran dan penanganan kesehatan ternak secara keseluruhan.

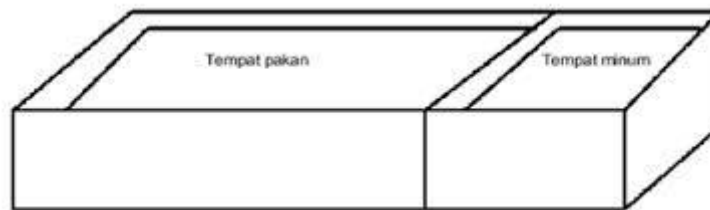
### **2.2.2 Perlengkapan Kandang**

Beberapa perlengkapan kandang untuk sapi potong meliputi: palungan (tempat pakan), tempat minum, saluran drainase, tempat penampungan kotoran, gudang pakan dan peralatan kandang. Disamping itu harus dilengkapi dengan tempat penampungan air yang terletak diatas (tangki air) yang dihubungkan dengan pipa keseluruh kandang. Untuk lebih jelasnya akan dibahas lebih detail mengenai perlengkapan kandang untuk sapi sebagai berikut:

#### **1. Palungan (Tempat Pakan Ternak)**

Palungan merupakan tempat pakan dan tempat minum ternak yang terbuat dari kayu atau tembok dengan ukuran sesuai standart. Kandang individu yang mempunyai lebar 1,5 meter, panjang tempat pakan berkisar antara 90-100 cm dan

tempat minum antara 50-60 cm. sedangkan lebar palungan 50 cm, tinggi bagian luar 60 cm, bagian dalam sebesar 40 cm. ukuran palungan kandang kelompok mengikuti panjang kandang, dengan proporsi tempat minum yang lebih kecil dari tempat pakan.



Gambar 2-11 Palungan (Tempat Pakan Ternak)

(Sumber: <http://nusaresearch.net/public/recommend/recommend>)

## 2. Lantai Kandang

Lantai kandang harus tahan lama, tidak licin dan tidak terlalu kasar, mudah dibersihkan dan mampu menopang beban yang ada di atasnya. Berdasarkan kondisi alas lantai, dibedakan lantai sistem litter dan sistem non litter sebagai berikut:

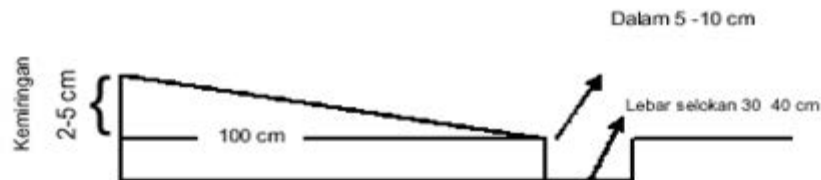
- Sistem Litter

Alas lantai kandang sistem litter merupakan lantai yang diberi tambahan berupa serbuk gergaji, sekam atau jerami, dan bahan lainnya berupa kapur/dolomite sebagai dasar alas. Dengan penambahan kapur tersebut dapat berfungsi sebagai nahan untuk produksi kompos dan rasa empuk kepada ternak serta menjaga kesehatan ternak. Pemberian bahan dasar alas dilakukan pada awal sebelum ternak dimasukkan ke dalam kandang. Sistem litter lebih cocok untuk kandang koloni atau kelompok, karena tidak ada kegiatan memandikan ternak dan pembersihan kotoran secara rutin. Kondisi kandang dan ternaknya lebih kotor tetapi lebih efisien dalam penggunaan tenaga kerja untuk pembersihan kandang.

- Sistem Non Litter

Alas lantai kandang sistem non litter merupakan sistem dimana lantai kandang tanpa mendapat tambahan apapun. Sistem ini lebih tepat untuk ternak yang dipelihara pada kandang tunggal atau individu. Kondisi kandang dan ternaknya akan tampak lebih bersih karena secara rutin dilakukan kegiatan pembersihan. Lantai kandang harus selalu terjaga drainasenya, sehingga untuk

lantai kandang non litter dibuat miring kebelakang untuk memudahkan pembuangan kotoran dan menjaga kondisi lantai tetap kering. Kemiringan lantai berkisar antara 2-5%, artinya setiap panjang lantai 1 meter maka ketinggian lantai pada bagian belakang menurun sebesar 2-5 cm.



Gambar 2-12 Kemiringan Lantai

(Sumber: <http://nusaresearch.net/public/recommend/recommend>)

### 3. Tempat Penampungan Kotoran

Bak penampungan kotoran diruang muat kapal diletakkan pada ruang khusus. Ukuran dan bentuknya disesuaikan dengan kondisi tempat. Pembuangan kotoran dari kandang kelompok yang berada di darat dilakukan setiap 3-4 bulan sekali sesuai dengan kebutuhan. Jika berada dalam kapal maka pembuangan kotoran dilakukan saat kapal sandar dikarenakan terbatasnya tempat penyimpanan kotoran ternak. Tempat penampungan kotoran berupa bak penampungan dan berfungsi untuk proses pengeringan dan pembusukan feses menjadi kompos.



Gambar 2-13 Tempat Penampungan Kotoran Sapi

(Sumber: [www.sakadoinvestasi.wordpress.com](http://www.sakadoinvestasi.wordpress.com))

#### 4. Peralatan dan Perlengkapan Kandang

Beberapa peralatan yang banyak digunakan untuk kandang sapi potong meliputi sekop untuk membersihkan kotoran, sapu lidi, sikat, tali untuk ternak, dan kereta dorong (gerobak).

### 2.2.3 Tipe Kandang

Dalam perkandangan, terdapat dua macam tipe kandang yaitu :

#### 1. Kandang Individu

Kandang individu merupakan model kandang satu ternak satu kandang. Pada bagian depan ternak merupakan tempat palungan (tempat pakan dan air minum), sedangkan bagian belakang adalah selokan pembuangan kotoran. Tinggi sekat pemisah adalah 1 meter atau setinggi badan sapi. Sapi di kandang individu diikat dengan tali tampar pada lantai depan guna menghindari perkeltahan sesamanya. Luas kandang individu disesuaikan dengan ukuran tubuh sapi yaitu sekitar panjang 2,5 meter dan lebar 1,5 meter.

Menurut susunannya, terdapat tiga macam kandang individu yang ada didarat yaitu:

- Satu baris ternak posisi kepala searah
- Dua baris ternak posisi kepala searah, dengan lorong di tengah.
- Dua baris ternak posisi kepala berlawanan, dengan lorong di tengah.



Gambar 2-14 Kandang Ternak Satu Arah

(Sumber: lolitsapi.litbang.deptan.go.id)





Gambar 2-15 Kandang Ternak Dua Baris Posisi Kepala Searah dan Lorong di Tengah  
(Sumber: lolitsapi.litbang.deptan.go.id)



Gambar 2-16 Kandang Ternak Dua Baris Posisi Berlawanan dan Lorong di Tengah  
(Sumber: lolitsapi.litbang.deptan.go.id)

## 2. Kandang Kelompok

Kandang kelompok atau dikenal dengan koloni merupakan model kandang dalam suatu ruangan kandang ditempatkan beberapa ekor ternak secara bebas tanpa diikat. Keunggulan model kandang kelompok disbanding kandang individu adalah efisiensi dalam penggunaan tenaga kerja rutin terutama pembersihan kotoran ternak di kandang dan memandikan sapi. Dalam hal ini, petugas ternak (*stockman*) mampu menangani sekitar 50 ekor ternak. Kandang kelompok ini hal yang perlu diperhatikan juga adalah penempatan masing – masing ras sapi. Masing – masing ras sapi harus dikelompokkan ke dalam tipenya. Pencampuran 1 ras sapi atau bahkan lebih akan membuat ternak merasa tidak nyaman dan dapat mengakibatkan ternak stress dan berkelahi.



Gambar 2-17 Kandang Ternak Kelompok

#### **2.2.4 Dokter Hewan**

Dokter hewan merupakan salah satu aspek terpenting yang harus ada di tempat karantina hewan. Selain memeriksa, tugas dokter hewan juga bertugas untuk memberi pertolongan kepada ternak apabila ada ternak yang terluka dan menangani penyakit apabila ternak tersebut berpenyakit. Peranan dokter hewan juga sangat vital terkait dengan tujuan dibangunnya tempat karantina hewan yaitu ;

1. Melindungi Sumber Daya Alam Hayati Fauna Terhadap Ancaman Hama Penyakit Hewan Karantina Dari Luar Negeri Dan Antar Area
2. Menjamin Ketentraman Batin Masyarakat Dari Ancaman Bahaya Zoonosis Melalui Tindakan Karantina Hewan Terhadap Media Pembawa HPHK Yang Dilalulintaskan;
3. Mempertahankan Status Bebasnya Wilayah Indonesia Dari Hama Penyakit Hewan Karantina Tertentu Dari Luar Negeri Dan Antar Area;
4. Meningkatkan Daya Saing Komoditas Hewan Dan Produknya Di Pasar Global Dan Domestik

#### **2.3 Transportasi Ternak**

Pengangkutan atau transportasi yang digunakan oleh pengusaha ternak sapi antar pulau atau kota pada umumnya dapat mengakibatkan stres, sehingga dapat mempengaruhi nafsu makan menurun dan pada akhirnya dapat menurunkan berat badan ternak sapi. Untuk itu diperlukan penanganan yang cermat dalam pengangkutan antar pulau, kota, dan daerah, sehingga tidak hanya faktor jalan yang mempengaruhinya tetapi kondisi kendaraan yang dipergunakan, kepadatan ternak, bangsa atau jenis sapi, iklim/cuaca pada saat pengangkutan, serta ketersediaan makanan pada lama diperjalanan (Ginting, 2006).

Pengangkutan dan pengiriman sapi di beberapa wilayah khususnya antar pulau di Indonesia terjadi karena adanya beberapa faktor pendukung yang menyebabkan berlangsungnya kegiatan tersebut. Pengangkutan dan pengiriman sapi ke kabupaten – kabupaten yang ada di Jawa Timur rata – rata berasal dari Pulau Madura salah satunya dari Pulau Sapudi dan juga Pulau Kangean. Beberapa faktor yang mendukung berlangsungnya transportasi sapi antar pulau di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan daging sapi yang tinggi di sentra konsumen
2. Daerah sentra konsumen tidak produktif dalam memproduksi sapi
3. Harga sapi di sentra konsumen lebih tinggi jika dibandingkan dengan harga sapi di sentra produsen, sehingga peternak rela mengirimnya antar pulau.
4. Tingkat konsumsi daging sapi di sentra produsen rendah dan stok dari sapi yang berlebih, sehingga dapat dijual ke wilayah lain.

Selama ini moda yang digunakan dalam proses pengangkutan sapi ini adalah kapal layar motor atau dengan kapal general cargo yang tidak digunakan khusus untuk proses pengangkutan sapi. tidak adanya standar operasional yang mengakibatkan sapi serasa diperlakukan tidak dengan sewajarnya sehingga tidak jarang proses pengangkutan sapi di Indonesia menuai protes dari negara negara lain.

Pada saat ini kondisi pengangkutan ternak di Indonesia masih jauh dari kondisi ideal transportasi ternak yang menggunakan prinsip kesejahteraan hewan. Pemerintah menyadari bahwa sistem logistik khususnya logistik peternakan Indonesia masih belum terbangun dengan baik. Berbagai persoalan dalam logistik peternakan di Indonesia antara lain disebabkan oleh:

1. Belum adanya perencanaan dan pengembangan sistem logistik peternakan secara khusus, masih panjangnya rantai distribusi ternak dan produk ternak, serta terbatasnya informasi sering menjadi penyebab spekulasi dan fluktuasi harga yang tidak terkendali.
2. Transportasi ternak lokal antar daerah dan antar pulau masih dikelola secara tradisional. Mutu sarana transportasi ternak yang buruk menimbulkan kerugian yang besar terutama akibat penyusutan bobot badan ternak selama perjalanan. Bila disimulasikan, kerugian akibat susut bobot badan sewaktu transportasi dapat mencapai 361 Milyar per tahun.

3. Secara umum logistik peternakan belum memenuhi/menerapkan standar teknis, baik untuk moda transportasi darat maupun laut, baik untuk transportasi ternak maupun produk peternakan. Alat angkut yang digunakan masih berkapasitas kecil sehingga meningkatkan biaya satuan. Selain itu alat angkut ternak serta fasilitas bongkar muat di pelabuhan tidak memenuhi standar teknis kesejahteraan hewan. Perlu diingat bahwa isu Kesejahteraan Hewan harus menjadi perhatian dalam transportasi ternak karena selain dapat mempengaruhi kualitas produk dapat pula menjadi hambatan perdagangan internasional seperti AEC 2015 dan Perdagangan Global 2020.
4. Sistem informasi yang kurang mendukung dalam pemantauan stok, aliran distribusi, kebutuhan, dan ekspor/impor ternak/produk ternak menyebabkan potensi risiko terjadinya kelangkaan ternak/produk ternak di wilayah tertentu yang dapat berakibat terjadinya disparitas harga antar wilayah.
5. Regulasi yang menimbulkan biaya tinggi, persyaratan dokumen transportasi yang terlalu banyak serta proses pengurusan yang berbelit menyebabkan ongkos logistik meningkat sehingga menurunkan daya saing (Iwantoro, 2014).

### **2.3.1 Sistem Bongkar Muat Ternak**

Sistem bongkar muat ternak sapi yang ada di Indonesia pada umumnya dengan cara mengikat leher sapi lalu diangkat menggunakan crane yang tampak seperti pada gambar 2-4 Berbeda dengan di Australia yang sangat memperhatikan animal welfare, yaitu menggunakan tangga penghubung antara kapal dengan dermaga, kemudian sapi dipandu menuju kedalam maupun keluar kapal seperti pada gambar II.6. Tangga penghubung di desain sedemikian rupa sesuai dengan ukuran ternak, sehingga memungkinkan untuk dilewati ternak. Setelah ternak dipandu keluar dari kapal, di pelabuhan sudah ada truk pengangkut ternak untuk dibawa ke suatu daerah. Selain itu, di dalam ruang muat kapal sendiri ada tangga penghubung antar dek yang berfungsi untuk jalan ternak menuju dek terbawah.



Gambar 2-18 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Indonesia

(Sumber: <http://www.suryaonline.com>)

Dengan sistem bongkar muat seperti gambar diatas dapat membahayakan ternak sapi bahkan bisa mengurangi berat badan sapi secara signifikan.



Gambar 2-19 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Pelabuhan Kalbut

(Sumber : Hasil Survey Pelabuhan Kalbut)

Pada gambar 2 – 5 merupakan proses bongkar sapi yang terjadi di Pelabuhan Kalbut Situbondo. Sarat kapal yang sangat rendah menjadi faktor penyebab terjadinya aktivitas bongkar sapi seperti itu. Hal ini dikarenakan kapal tidak bisa sandar ke dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar muat. Satu – satunya cara yang bisa dilakukan adalah dengan melempar hewan ternak ke laut satu per satu dengan TKBM yang siap menggiring sapi dari laut ke pinggir pantai untuk dibawa ke tempat karantina.



Gambar 2-20 Proses Bongkar Muat Ternak Sapi di Australia

(Sumber: <http://www.abc.net.au/news/rural/>)

### 2.3.2 Kapal Pengangkut Sapi

Kapal pengangkut sapi merupakan kapal yang khusus digunakan untuk angkutan sapi antar pulau. Dalam penerapannya kapal ini memerlukan penangan yang khusus sehingga cara kerja diatas kapal jauh berbeda dengan kapal pada umumnya. Di Indonesia belum banyak dijumpai kapal yang secara khusus dirancang untuk pengangkutan sapi, secara umum proses pengangkutan sapi menggunakan kapal *General Cargo* dimana kapal tersebut tidak dirancang untuk mengangkut sapi. Sehingga banyak sapi yang tidak terawat dengan baik pada saat proses pengiriman.

Proses pemindahan sapi dari truk ke kapal atau sebaliknya selama ini masih menggunakan cara tradisional, yaitu dengan mengaitkan tanduk sapi kemudian diangkat dengan crane yang dapat menambah tingkat stress pada sapi tersebut. Maka dari itu diperlukan kapal yang dapat memenuhi kebutuhan sapi pada saat sapi tersebut diangkut diatas kapal. Ada beberapa alasan mengapa kapal pengangkut sapi ini harus dirancang, antara lain

1. Untuk menjaga kualitas dan melindungi sapi yang diangkut di atas kapal, tentunya dengan memperhatikan aspek-aspek logistic dan prosedur yang sesuai.
2. Untuk mempermudah proses bongkar muat sapi saat berada di pelabuhan, tidak seperti kapal yang selama ini digunakan di Indonesia.
3. Memperkecil resiko penurunan berat sapi atau bahkan kematian yang dikarenakan penanganan sapi diatas kapal tidak layak.

Kapal yang digunakan dalam pengangkutan ternak sapi merupakan jenis KLM (Kapal Layar Motor). Kapal ini harus memiliki *paddock* yang cukup untuk menampung muatan sapi

yang akan dikirim selama pelayaran. *Paddock* kapal adalah ruangan dalam kapal yang ditempati oleh sapi dan dibatasi oleh pagar serta dilengkapi dengan tempat pakan, minum dan pembuangan kotoran. Diantara *paddock* harus terdapat gangway yang berfungsi untuk memudahkan pelayanan terhadap ternak seperti pemberian pakan dan minum, mengontrol ternak dan proses bongkar muat.



Gambar 2-21 Kapal Khusus Ternak

Tabel 2-1 Syarat Tata Susunan Kapal Motor Angkutan Sapi Menurut SNI

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	2	3	4
1	<b>Paddock</b>		
	1.1. Kapasitas tampung per Paddock	Ekor	Maksimum 25 ekor
	1.2. Kebutuhan Ruang		
	1.2.1. Sapi	m2/ekor	1,8
	1.2.2. Kerbau	m2/ekor	1,8
	1.3. Jarak dari mesin atau ketel uap	Cm	Minimum 100
	1.4. Lantai paddock (bedding)		Tidak licin, drainase baik
	1.5. Paddock isolasi	Ekor	2,5 % dari jumlah ternak
2	<b>Pagar Paddock</b>		
	2.1. Bahan		Besi
	2.2. Ukuran		
	2.2.1. Diameter	Cm	4
	2.3. Jarak antar tiang vertikal	Cm	Maksimum 200
	2.4. Jarak antar tiang horizontal		
	2.4.1. Bagian belakang, samping kiri/kanan	Cm	25
	2.4.2. Bagian depan menghadap	Cm	25, 25, 50, 30, 30
	Gangway		
3	<b>Gangway</b>		harus ada
4	<b>Tangga bongkar muat</b>		
	4.1. Bahan		Kuat, tidak licin dan aman bagi ternak
	4.2. Ukuran		
	4.2.1. Lebar	Cm	60
	4.2.2. Tinggi dinding (pagar)	Cm	150
	4.2.3. Kemiringan	.....0	Maksimum 20
	4.3. Tangga ternak antar lantai kapal		Harus ada



No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	2	3	4
5	Ventilasi		Harus ada, terpasang dan cadangan
6	Tempat pakan dan air minum		
	6.1. Kapasitas pakan	kg/h	3 % dari total bobot sapi
	6.2. Kapasitas air minum	%	10 % dari bobot sapi
7	Tempat Makan dan Minum		
	7.1. Bahan		
	7.2. Ukuran		
	7.2.1. Panjang	cm	120
	7.2.2. Lebar atas	cm	30
	7.2.3. Lebar bawah	cm	25
	7.2.4. Tinggi	cm	25
	7.3. Jumlah	buah	Sesuai kebutuhan pagar paddock
	7.4. Pemasangan		
8	Pemberian Pakan dan Air Minum		
	8.1. Jumlah pakan	kg/h	Min. 3 % dari total bobot sapi
	8.2. Jumlah air minum	%	10 % dari bobot sapi
	8.3. Frekuensi pemberian	jam/kali	Maks. 6 jam sekali
9	Alat Penerang		Harus ada dan aman
10	Sanitasi		Lantai kapal harus bersih dan bebas hama
11	Pengikat		
	11.1. Bahan		Kuat, tidak licin dan tidak tajam
	11.2. Ukuran		
	11.3. Pemakaian		Disesuaikan kebutuhan ternak

### 2.3.3 Fasilitas Pelabuhan Ternak

Pelabuhan ternak di Indonesia hingga detik ini masih belum terealisasi. PELINDO selaku BUMN di Indonesia yang menaungi dan mengurus semua pelabuhan di Indonesia masih sebatas merencanakan pelabuhan ternak yang akan dibangun di Tanjung Intan, Cilacap. Sehingga aktivitas pengiriman hewan ternak baik impor maupun dalam negeri dalam skala besar, sedang maupun kecil masih dilakukan di pelabuhan – pelabuhan niaga yang tidak mempunyai prasarana yang lengkap untuk aktivitas bongkar maupun perlakuan kepada hewan setelah pengiriman. Perlu adanya fasilitas yang lengkap terutama untuk kesejahteraan hewan baik pada saat pengiriman di kapal, bongkar di pelabuhan dan juga penanganan hewan setelah dibongkar. Mengacu kepada negara tetangga seperti Australia yang sudah terlebih

dahulu menerapkan pelabuhan ternak dengan fasilitas – fasilitas yang lengkap di dalamnya sehingga proses bongkar dan penanganan hewan di pelabuhan menjadi efektif dan optimal.

Fasilitas – fasilitas yang dibutuhkan untuk mensejahterakan hewan di pelabuhan antara lain seperti :

1. Kapal Ternak
2. Dermaga pelabuhan
3. Lapangan penumpukan
4. Tempat karantina
5. Garbarata (koridor bongkar muat dari kapal)

## **2.4 Animal Welfare**

Menurut PP No 95 Tahun 2012, definisi kesejahteraan hewan adalah segala urusan yang berhubungan dengan keadaan fisik dan mental hewan menurut ukuran perilaku alami hewan yang perlu diterapkan dan ditegakkan untuk melindungi hewan dari perlakuan setiap orang yang tidak layak terhadap hewan yang dimanfaatkan manusia. Artinya suatu usaha untuk memberikan kondisi lingkungan yang sesuai bagi hewan sehingga berdampak ada peningkatan sistem psikologi dan fisiologi hewan. Kegiatan ini merupakan kepedulian manusia untuk meningkatkan kualitas hidup bagi hewan yang terkurung dalam kandang atau terikat tanpa bisa leluasa bergerak.

Pengertian kesejahteraan hewan berbeda dengan hak asasi hewan (*animal right*) yaitu hak-hak dasar hewan untuk hidup layak/bebas dari intervensi manusia, sebagai hak mendapatkan perlindungan dan perlakuan oleh manusia antara lain dalam perawatan, tempat tinggal, pengangkutan, pemanfaatan, cara pemotongan, juga cara euthanasia.

Ada 5 prinsip kebebasan dalam kaidah kesejahteraan hewan yang perlu diperhatikan sebagaimana sebagaimana telah diadopsi dan tertuang dalam PP No 95 tahun 2012 yaitu :

1. Bebas dari rasa haus dan lapar

Freedom from hunger and thirst atau bebas dari rasa lapar dan haus dilakukan dengan pemberian pakan (makanan dan minuman) yang tepat, proporsional, higienis, dan memnuhi kandungan gizi sesuai kebutuhan masing – masing binatang

2. Bebas dari ketidak-nyamanan

Bebas dari panas dan rasa tidak nyaman secara fisik dilakukan dengan menyediakan lingkungan, tempat tinggal, tempat istirahat dan fasilitas lainnya

yang nyaman dan sesuai dengan perilaku hewan tersebut. paling tidak hewan memerlukan dua tempat yang berbeda yakni tempat terbuka untuk beraktivitas dan tempat tertutup untuk beristirahat

3. Bebas dari rasa sakit

Bebas dari luka dan penyakit yang dapat dilakukan dengan melakukan perawatan, tindakan untuk pencegahan penyakit, diagnose penyakit serta pengobatan yang tepat terhadap binatang peliharaan.

4. Bebas mengekspresikan perilaku normal

Bebas mengekspresikan perilaku normal dan alami dilakukan dengan penyediaan ruang dan kandang yang memadai dan fasilitas yang sesuai dengan perilaku alami hewan, termasuk penyediaan teman (binatang sejenis) atau bahkan pasangan untuk berinteraksi sosial maupun perkawinan.

5. Bebas dari rasa takut dan tertekan

Bebas dari rasa takut dan penderitaan dilakukan dengan memastikan bahwa kondisi dan perlakuan yang diterima hewan peliharaan bebas dari segala hal yang menyebabkan rasa takut dan stress seperti konflik dengan spesies lain dan gangguan dari predator.

Di Indonesia konsep *Animal Welfare* dengan *Five of Freedom*-nya masih menjadi hal yang asing. Hal ini lantaran banyak yang menganggap binatang hanya sekedar makhluk yang tidak dapat merasakan apa – apa dan bertindak tanpa kesadaran. Artinya, hewan tidak membutuhkan kesejahteraan. Padahal harus dikauhi bahwa binatangpun memerlukan lingkungan yang alamiah, aman, dan nyaman untuk dapat hidup secara normal. Setiap perlakuan yang tidak wajar dapat mengakibatkan stress, gangguan kesehatan, perubahan perilaku, gangguan pertumbuhan dan perkembangan hingga bahaya kematian.

#### **2.4.1 Penyusutan Bobot Ternak**

Penimbangan bobot badan ternak merupakan pekerjaan rutin untuk mengontrol berat badan ternak. Penimbangan bobot badan sebaiknya dilakukan satu bulan sekali atau lebih namun jangan terlalu sering karena pada saat penimbangan ternak masih sering mengalami stres akibat perlakuan yang kasar terhadap ternak (Nasution, 2004). Penimbangan ini juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berat badan ternak apakah semakin menurun atau semakin bertambah.

Pengaruh stress sedikit saja dapat mempengaruhi bobot badan, dalam hal ini adalah akibat transportasi. Transportasi yang dilakukan terhadap ternak dibawah dua jam saja sudah

menyebabkan penurunan bobot ternak tersebut, apalagi transportasi tanpa perawatan sama sekali ketika pengangkutan dilakukan. Pengangkutan atau transportasi yang digunakan oleh pengusaha ternak sapi antar pulau atau kota pada umumnya dapat mengakibatkan stres, sehingga dapat mempengaruhi nafsu makan menurun dan pada akhirnya dapat menurunkan berat badan ternak sapi. Untuk itu diperlukan penanganan yang cermat dalam pengangkutan antar pulau, kota, dan daerah, sehingga tidak hanya faktor jalan yang mempengaruhinya tetapi kondisi kendaraan yang dipergunakan, kepadatan ternak, bangsa atau jenis sapi, iklim/cuaca pada saat pengangkutan, serta ketersediaan makanan pada lama diperjalanan . Penyusutan bobot badan sapi. Persentase penyusutan bobot badan sapi dihitung dengan rumus (Ginting, 2006):

$$\text{Persentase Penyusutan bobot badan (\%)} = \frac{\text{BB awal} - \text{BB akhir}}{\text{BB awal}} \times 100\%$$

Penyusutan bobot badan rata-rata sapi pada lama transportasi selama 5-6 jam dan 7-8 jam perjalanan dengan jarak tempuh yang sama masing-masing sebesar  $3,69 \pm 1,24\%$  dan  $5,26 \pm 1,58\%$  Penyusutan bobot badan ini lebih rendah dibandingkan dengan laporan European Commission Health and Consumer Protection Directoral-General (2002) yang menyatakan bahwa penyusutan bobot badan ternak setelah 15 jam perjalanan adalah sebesar 5,5-6%.

Penurunan berat badan ternak diakibatkan karena salah satu respons dari hormone adrenalin terhadap stress lingkungan adalah terjadi percepatan denyut jantung dan frekuensi pernafasan. Hal ini sangat mungkin menyebabkan terjadinya proses oksidasi yang dapat menyebabkan hewan / ternak mengalami kehilangan cairan tubuh. Kehilangan cairan tubuh ini tentu dapat menyebabkan penurunan berat badan ternak (Mc Gilvery dan Goldstein, 1996)

## 2.5 Jenis Ternak Sapi di Indonesia

### 2.5.1 Sapi Peranakan Ongole

Sapi PO di pasaran juga sering disebut sebagai Sapi Lokal atau Sapi Jawa atau Sapi Putih. Sapi PO ini hasil persilangan antara pejantan sapi Sumba Ongole (SO) dengan sapi betina Jawa yang berwarna putih. Sapi Ongole (*Bos Indicus*) sebenarnya berasal dari India, termasuk tipe sapi pekerja dan pedaging yang disebarkan di Indonesia sebagai sapi Sumba Ongole (SO).

Warna bulu sapi Ongole sendiri adalah putih abu-abu dengan warna hitam di sekeliling mata, mempunyai gumba, dan gelambir yang besar menggantung, saat mencapai umur dewasa yang jantan mempunyai berat badan kurang ari 600 kg dan yang betina kurang dari 450 kg. saat ini sapi PO yang murni mulai sulit ditemukan, karena telah banyak disilangkan dengan sapi Brahman. Oleh karena itu sapi PO sering diartikan sebagai sapi lokal berwarna putih (keabu-abuan), berkelasa dan bergelambir.



Gambar 2-22 Jenis Sapi Ongole

(Sumber : Hasil Survey di Tempat Karantina Hewan Pelabuhan Kalbut)

## **2.6 Analisis Forecasting**

Menurut Riduwan (2010:146), peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil. Peramalan tidak memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari pendekatan tentang apa yang akan terjadi sehingga dapat memberikan kontribusi dalam menentukan keputusan yang terbaik.

Peramalan adalah suatu proses untuk memprediksi kejadian dimasa yang akan datang baik dengan kuantitatif maupun kualitatif. Peramalan sangat perlu dilakukan untuk mencari tahu langkah strategis apa yang harus dijalankan oleh suatu perusahaan agar nantinya dengan menggunakan data informasi yang sudah ada. Metode peramalan yang digunakan berdasarkan data informasi masa lalu biasanya hasilnya akan mendekati dengan kondisi eksisting nantinya.

Lusi (2007) menjelaskan prosedur peramalan formal menggunakan pengalaman pada masa lalu untuk menentukan kejadian dimasa yang akan datang. Asumsi yang digunakan bahwa apa yang pernah terjadi dimasa lalu akan terjadi lagi dimasa yang akan datang dengan

pola yang sama atau mirip. Adapun langkah-langkah untuk memperoleh gambaran kondisi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data dengan akurat dan dalam jumlah yang cukup karena data yang terlalu sedikit akan sulit menentukan pola perubahannya
2. Mereduksi data dengan penyaringan untuk memperoleh data yang relevan.
3. Membangun dan mengevaluasi model agar kesalahan yang dalam peramalan dapat diminimalisir.
4. Melakukan peramalan dengan metode tersebut.
5. Mengevaluasi peramalan, dengan membandingkannya dengan data pada periode sebelumnya. Selisihnya merupakan kesalahan (*error*) ramalan. Semakin kecil kesalahan ramalan, semakin baik model peramalan yang dihasilkan.

### **2.6.1 Metode Peramalan Kuantitatif**

Untuk meramalkan suatu keadaan dengan menggunakan data historis tanpa menghiraukan pengaruh atau hubungan dengan variabel lainnya, metode peramalan yang biasa digunakan adalah metode kuantitatif statistik yaitu dengan melihat pola perubahan data dari waktu ke waktu (Makridakis, 2010). Peramalan kuantitatif juga dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut: (Martiningtyas, 2004)

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu terus berlanjut di masa mendatang.

Beberapa metode peramalan kuantitatif statistik sebagai berikut : (Makridakis, 2010).

1. Metode *Moving Averages* (rata-rata bergerak). Peramalan dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya. Metode ini meliputi *Single Moving Average* dan *Double Moving Average*.
2. *Time Series Forecast*. Peramalan dilakukan dengan menggunakan data historis dalam beberapa tahun terakhir dengan asumsi faktor yang mempengaruhi peramalan tetap dan hasil peramalan cenderung naik dari tahun ke tahun.
3. Metode *Exponential Smoothing* yang juga meliputi metode *Single Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing*
4. Metode Dekomposisi Metode dekomposisi didasarkan pada hal yang telah terjadi akan berulang kembali dengan pola yang sama. Metode dekomposisi mempunyai

4 (empat) komponen utama pola perubahan, yaitu Trend (T), Fluktuasi Musiman (M), Fluktuasi Siklik (S), dan perubahan yang bersifat Random (R).

## 2.7 Cost Benefit Analysis

Analisis manfaat biaya (*benefit cost analysis*) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisis ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek, dimana untuk hal ini diperlukan tinjauan yang panjang dan luas. Dengan kata lain diperlukan analisis dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap ongkos-ongkos maupun manfaat yang disumbangkannya.

Tinjauan yang penting dalam hal ini berarti mengevaluasi proyek tersebut selama horizon perencanaan atau umurnya, yang mana biasanya akan jauh lebih panjang dibandingkan yang terjadi pada proyek-proyek swasta. Tinjauan yang luas berarti semua efek ongkos-ongkos maupun manfaat harus dilihat dan dianalisis. Ini perlu dilakukan karena biasanya proyek-proyek pemerintah secara langsung atau tidak akan mempengaruhi orang banyak. Pengaruh ini bisa positif atau negatif. Pengaruh positif biasanya disebut manfaat atau benefit, sedangkan pengaruh negative disebut disbenefit.

Suatu proyek dikatakan layak atau bisa dilaksanakan apabila rasio antara manfaat terhadap biaya yang dibutuhkannya lebih besar dari satu. Oleh karenanya, dalam menganalisis manfaat-biaya kita harus berusaha mengkuantifikasikan manfaat dari suatu usulan proyek, bila perlu dalam satuan mata uang.

Dalam melakukan analisis manfaat-biaya proyek-proyek pemerintah, perlu ditentukan dari sudut mana proyek tersebut akan ditinjau. Cara yang sering dan mudah dipakai untuk menentukan sudut pandang ini adalah dengan mengidentifikasikan terlebih dahulu siapa yang menerima manfaat dan siapa yang membayar biayanya. Kesalahan yang sering terjadi adalah bahwa analis menganggap dana-dana yang berasal dari sumber-sumber luar sebagai dana bebas yang tidak diperhitungkan dalam analisis ini.

Analisis manfaat-biaya biasanya dilakukan dengan melihat rasio antara manfaat dari suatu proyek pada masyarakat umum terhadap ongkos-ongkos yang dikeluarkan pemerintah. Secara matematis hal ini biasa diformulasikan sebagai berikut :

$$B/C = \frac{\text{manfaat terhadap umum}}{\text{ongkos yang dikeluarkan pemerintah}} \quad (1.1)$$

Dimana kedua ukuran tersebut (manfaat maupun ongkos) sama-sama dinyatakan dalam nilai present worth atau nilai tahunan dalam bentuk nilai uang. Dengan demikian maka rasio B/C merefleksikan nilai rupiah yang ekuivalen dengan manfaat yang diperoleh pemakai

dan rupiah yang ekuivalen dengan ongkos-ongkos yang dikeluarkan oleh sponsor. Apabila rasio B/C sama dengan satu maka nilai rupiah yang ekuivalen dengan manfaat sama dengan nilai rupiah yang ekuivalen dengan ongkos.

Hampir setiap proyek pemerintah yang dibangun untuk memberi manfaat terhadap masyarakat umum ternyata juga menimbulkan dampak-dampak negatif yang tidak terhindarkan. Oleh karena itu dalam melakukan analisis manfaat biaya harus juga disertakan factor-faktor dampak negatif tadi, yang juga harus dinyatakan dengan cara yang sama dengan manfaat. Disamping itu, ongkos yang menjadi penyebut dalam persamaan (1.1) juga harus dilihat sebagai ongkos netto setelah dikurangi dengan penghematan-penghematan yang bisa ditimbulkan dengan adanya proyek tersebut. Penghematan-penghematan ini bukan merupakan manfaat bagi masyarakat umum tapi merupakan pengurangan ongkos-ongkos yang ditimbulkan oleh proyek yang diusulkan. Dengan demikian maka rasio manfaat-biaya secara normal bisa dinyatakan dengan :

$$B/C = \frac{\text{manfaat ekuivalen}}{\text{ongkos ekuivalen}} \quad (1.2)$$

Dimana :

Manfaat ekuivalen : semua manfaat setelah dikurangi dengan dampak negatif, dinyatakan dengan nilai uang

Ongkos ekuivalen : semua ongkos-ongkos setelah dikurangi dengan besarnya penghematan yang didapatkan dari sponsor proyek, dalam hal ini pemerintah.

Ongkos-ongkos yang harus ditanggung oleh suatu proyek sebenarnya terdiri atas ongkos investasi dan ongkos-ongkos operasi dan perawatan. Dalam analisis-manfaat-biaya biasanya ongkos-ongkos operasi dan perawatan dimasukkan sebagai manfaat negatif. Dengan demikian maka persamaan (1.2) di atas bisa dimodifikasi menjadi :

$$B/C = \frac{(\text{manfaat netto bagi umum}) - (\text{ongkos operasional dan perawatan proyek})}{\text{ongkos investasi proyek}} \quad (1.3)$$

Menarik untuk dikemukakan disini bahwa baik persamaan (1.2) maupun persamaan (1.3) akan memberikan hasil yang konsisten dalam kaitannya dalam keputusan layak tidaknya suatu proyek pemerintah. Secara umum bisa dikatakan bahwa nilai rasio B/C lebih besar dari satu maka proyek tersebut bisa diterima dan bila kurang dari satu maka tidak bisa diterima. Sedangkan bila rasio B/C sama dengan satu maka kondisi proyek tidak berbeda (indifferent) antara diterima atau tidak.



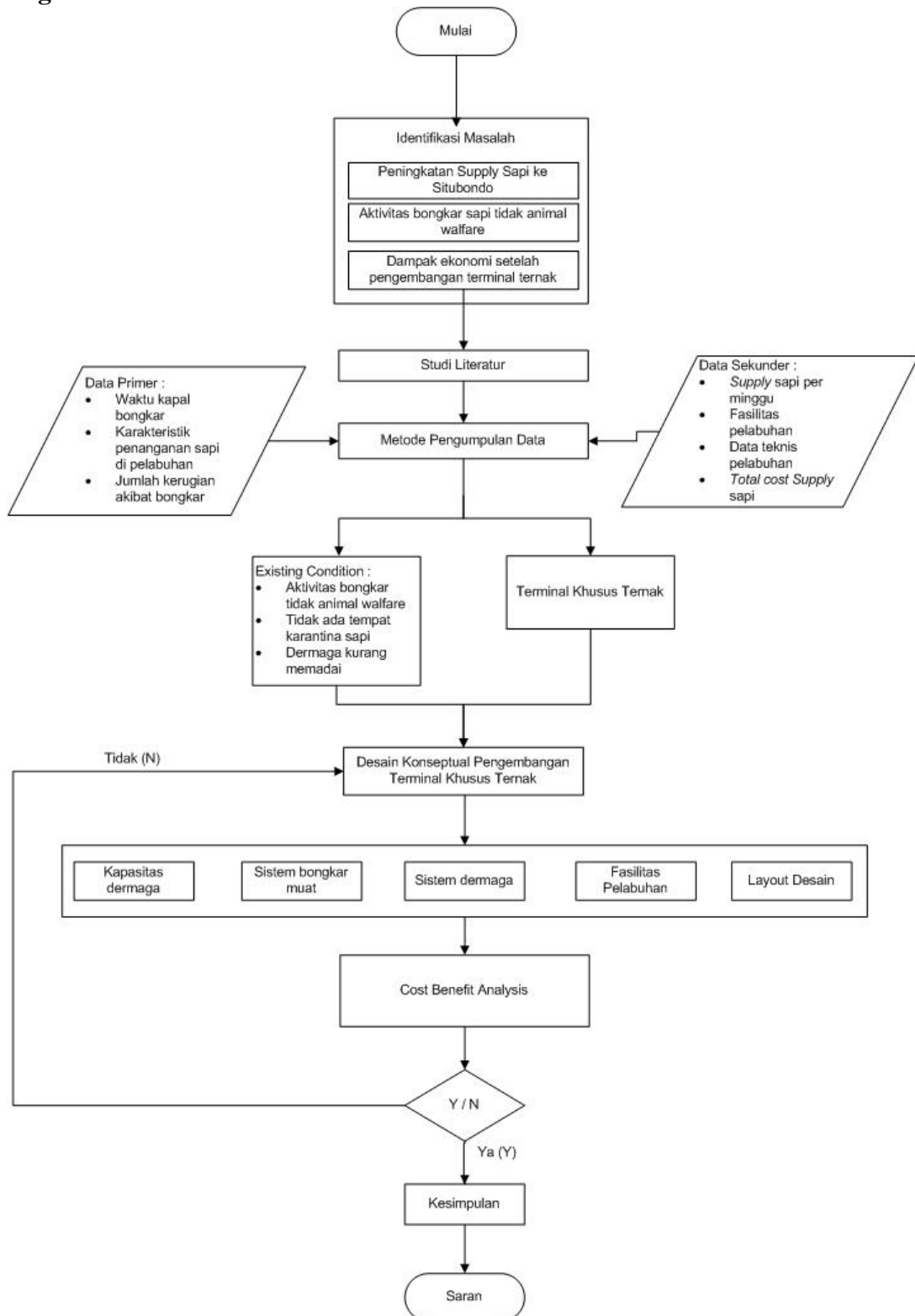
Dalam melakukan analisis manfaat-biaya dari suatu alternatif proyek sering dihadapkan pada kerancuan pengertian antara benefit (manfaat), Disbenefit (manfaat negative), maupun ongkos. Oleh karena itu, perlu ditegaskan beberapa patokan untuk mengidentifikasi ketiga komponen tersebut.

Benefit atau manfaat adalah semua manfaat positif yang akan dirasakan oleh masyarakat umum dengan terlaksanakannya suatu proyek. Disbenefit adalah manfaat atau dampak negatif yang menjadi konsekuensi bagi masyarakat umum dengan berdirinya atau berlangsungnya proyek tersebut.

Untuk menentukan ongkos netto bagi sponsor proyek (pemerintah) maka perlu lebih jauh diidentifikasi pengeluaran-pengeluaran apa saja yang harus ditanggung oleh sponsor proyek dan pendapatan-pendapatan apa saja yang bisa diperoleh dari proyek tersebut. Ongkos-ongkos ini akan meliputi baik ongkos-ongkos awal dari proyek maupun ongkos-ongkos tahunan yang biasanya dibutuhkan untuk operasional dan perawatan.

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram alir



Gambar 3-1 Diagram Alir Penelitian

### **3.2 Tahap Identifikasi Permasalahan**

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini. Permasalahan yang timbul adalah terjadinya peningkatan jumlah kebutuhan hewan sapi ke daerah situbondo dan sekitarnya. Permasalahan lain yang muncul adalah fasilitas untuk bongkar dan juga penanganan sapi di pelabuhan sangatlah minim. Dengan aktivitas bongkar yang langsung diceburkan ke sapi adalah suatu tindakan yang tidak pantas. Kesejahteraan hewan sangat perlu dilakukan mengingat hewan ternak khususnya dapat mengalami penurunan bobot tubuh atau bahkan bisa sampai meninggal apabila penanganannya tidak efektif dan tidak benar sehingga dapat merugikan para konsumen.

### **3.3 Tahap Studi Literatur**

Pada tahap ini dilakukan studi literatur yang terkait dengan permasalahan pada tugas ini. Materi-materi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah distribusi sapi, proses bongkar muat sapi, analisis perbandingan teknologi dermaga, serta *cost benefit analysis* sebagai *tools* dalam pengerjaan tugas akhir.

### **3.4 Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data, metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan metode pengumpulan data secara tidak langsung (sekunder). Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait dengan permasalahan dalam tugas ini ke Pelabuhan Kalbut, dan data yang ada di jurnal terkait dengan pembangunan dermaga serta pengembangan pelabuhan kalbut itu sendiri.

### **3.5 Tahap Pengolahan Data**

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan dari hasil studi lapangan dan juga hasil data sekunder yang diolah lebih lanjut sehingga dapat digunakan sebagai perhitungan untuk membuat layout design terminal ternak dan juga untuk menghitung CBA sebagai perbandingan teknologi dari berbagai jenis teknologi dermaga yang akan diteliti.

### **3.6 Tahap Analisis Data dan Pembahasan**

Pada tahap ini hasil desain konseptual pengembangan terminal ternak tersaji dalam bentuk layout desain dan juga CBA yang dihasilkan bernilai positif untuk masyarakat sekitar

sehingga dapat mensejahterakan masyarakat dan juga perlakuan terhadap sapi pada saat bongkar menjadi lebih efektif dan *animal welfare*

### **3.7 Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini dilakukan sebuah penarikan kesimpulan yang akan menjawab semua permasalahan pada penelitian ini dan juga penulisan saran terhadap pihak-pihak terkait sebagai sesuatu yang harus dipertimbangkan.

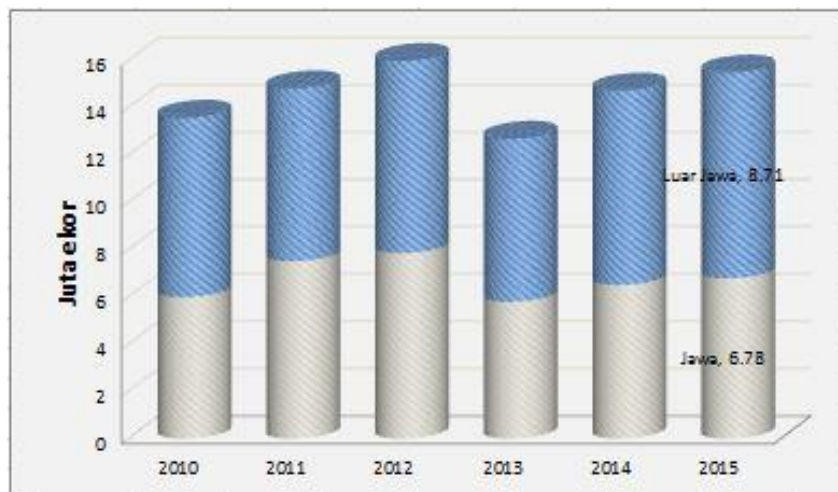
HALAMAN SENGAJA DIKOSONGKAN

## BAB 4 GAMBARAN UMUM

### 4.1 *Supply Demand Sapi*

#### 4.1.1 Populasi Sapi Nasional

Pada periode lima tahun terakhir (2010-2015) perkembangan populasi sapi potong meningkat hampir dua kali dari pertumbuhan populasi tahun sebelumnya yaitu rata-rata sebesar 3.53%. Hal ini karena pada adanya pembinaan dan program pembangunan peternakan tahun 2009-2014 sehingga berdampak pada peningkatan populasi sapi potong.



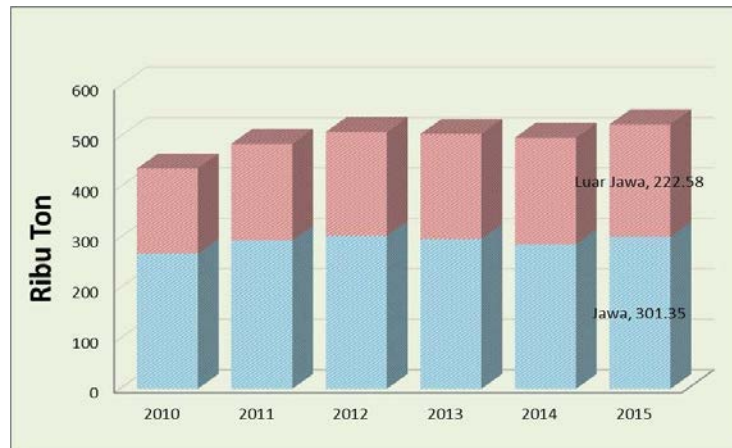
Gambar 4-1 Grafik Populasi Sapi Nasional

Populasi sapi potong di Indonesia sebagian besar berasal dari luar Jawa. Persentase rata-rata jumlah populasi sapi potong di luar Jawa tahun 2015 adalah sebesar 56.21%, selebihnya adalah sapi potong dari pulau Jawa. pertumbuhan populasi sapi potong di Jawa lebih tinggi dari pada diluar Jawa. Pada periode 2010 – 2015 rata-rata pertumbuhan populasi sapi potong di Jawa sebesar 4.07% pertahun dan di luar Jawa 3.50% pertahun. Jumlah populasi sapi potong pada tahun 2010 sebesar 13.58 juta ekor dengan rincian populasi sapi di Pulau Jawa sebesar 5.99 juta ekor dan luar Pulau Jawa sebesar 7.59 juta ekor. Sedangkan pada tahun 2015 populasi sapi potong naik menjadi 15.49 juta ekor dengan rincian populasi sapi di Pulau Jawa sekitar 6.78 juta ekor dan di luar Pulau Jawa sebesar 8.71 juta ekor.

#### 4.1.2 Produksi Sapi Nasional

Perkembangan produksi daging sapi lima tahun terakhir cenderung menurun, hal ini ada kaitannya dengan kenaikan harga daging sapi yang semakin tinggi. Meskipun harga daging sapi masih tinggi. Prediksi produksi daging sapi pertahun naik sebesar 5.28%. Produksi daging sapi di Indonesia pada tahun 2010 tercatat sebesar 436.45 ribu ton

meningkat menjadi 523.93 ribu ton pada tahun 2015. Produksi daging sapi di Jawa pada tahun 2010 adalah 268.16 ribu ton, meningkat menjadi 301.35 ribu ton pada tahun 2015, sedangkan produksi daging di luar Jawa adalah 168.29 ribu ton meningkat menjadi 222.58 ribu ton pada tahun 2015.



Gambar 4-2 Grafik Produksi Sapi Nasional

Meskipun populasi sapi potong di luar Jawa lebih banyak dibandingkan dengan di Jawa namun produksi daging sapi di Jawa lebih tinggi dibandingkan diluar Jawa.

#### 4.1.3 Konsumsi Sapi Nasional

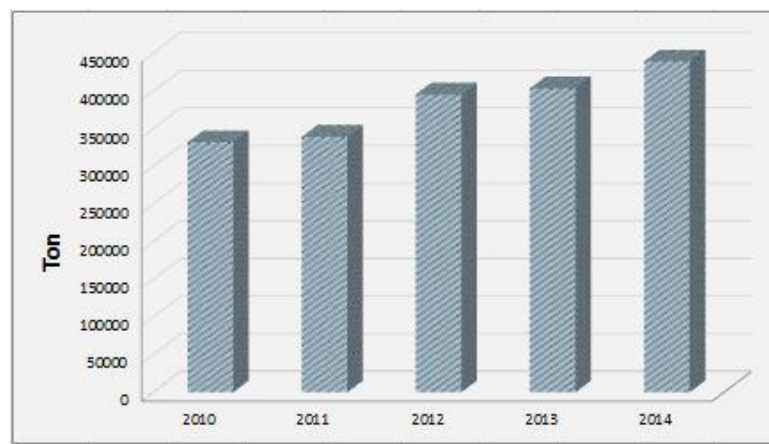
Daerah sentra konsumsi diidentifikasi sebagai daerah defisit dalam kegiatan perdagangan ternak. Berdasarkan data tersebut, sentra konsumsi utama daging sapi di Indonesia adalah DKI Jakarta dan Jawa Barat. Selain itu terdapat juga beberapa daerah sentra konsumsi yang bersifat regional. Untuk memenuhi kebutuhan daerah konsumsi dan menjaga agar tidak terjadi pengurasan populasi pada beberapa sentra produksi utama, pemerintah melakukan pembagian alokasi distribusi ternak yang ditetapkan oleh Dirjen Peternakan. Saat ini pengeluaran ternak dari sentra produksi diatur oleh masing – masing pemerintah daerah.

Tabel 4-1 Konsumsi per Kapita Daging Nasional

Tahun	Konsumsi per Kapita	
	(kg/tahun)	Pertumbuhan (%)
2010	2.48	5.08
2011	2.6	4.84
2012	2.29	-11.92
2013	2.28	-0.44
2014	2.36	3.51

Jumlah daging sapi yang harus tersedia ditentukan oleh kebutuhan konsumsi daging sapi secara nasional, disisi lain kebutuhan konsumsi daging sapi ditentukan oleh jumlah

penduduk dan konsumsi daging sapi per kapita. Disamping itu kesadaran masyarakat Indonesia terhadap pentingnya protein hewani makin meningkat, sehingga kebutuhan daging sapi nasional akan semakin meningkat Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2014. Konsumsi daging sapi Indonesia sebesar 2.08 kg/kapita/tahun, angka ini tergolong kecil dibandingkan dengan konsumsi negara maju. Masyarakat Indonesia umumnya hanya makan daging sapi bila ada perayaan atau hari-hari besar keagamaan. Walaupun demikian Indonesia belum bisa menjadi negara swasembada daging sapi, untuk mencukupi permintaan daging sapi terutama di kota-kota besar seperti Jakarta, masih banyak diperoleh dari impor.



Gambar 4-3 Grafik Konsumsi Daging Nasional

Pada tahun 2010 jumlah penggunaan daging sapi yang dimakan di Indonesia adalah sebesar 331.54 ribu ton meningkat menjadi 438.77 ribu ton pada tahun 2014. Definisi ketersediaan adalah produksi daging ditambah impor daging ditambah perubahan stok dikurangi ekspor dikurangi pemakaian dalam negeri. Pemakaian dalam negeri sendiri meliputi hasil olahan makanan dan non makanan serta tercecer.

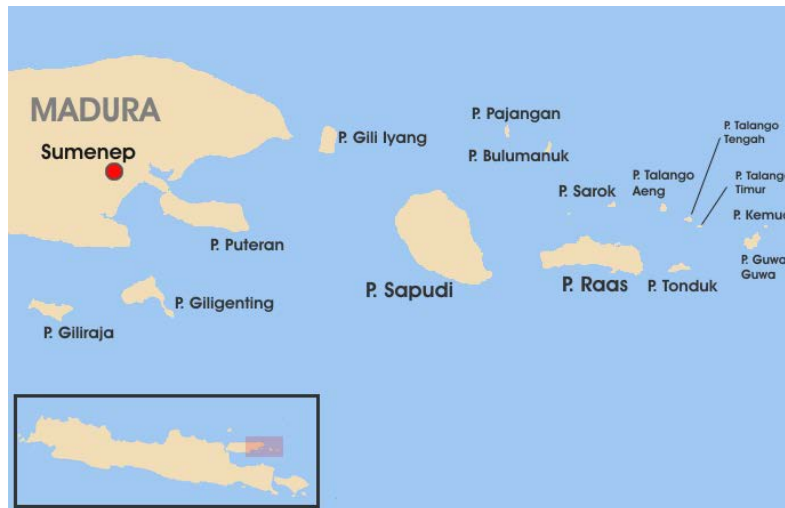
## 4.2 Lokasi Penelitian

### 4.2.1 Pulau Sapudi

Pulau Sapudi adalah sebuah pulau di antara gugusan pulau-pulau di sebelah timur Pulau Madura. Secara administratif, pulau ini termasuk wilayah Kabupaten Sumenep, Jawa Timur. Di antara gugusan pulau-pulau di sebelah timur Pulau Madura, Sapudi merupakan pulau terluas kedua dan pulau dengan penduduk terbanyak. Pulau ini terbagi atas dua kecamatan, yakni Nonggunong, Sumenep di bagian utara, dan Gayam, Sumenep di bagian selatan.



Pulau Sapudi merupakan salah satu Pulau yang menawarkan keindahan alam yang masih asli, asri dan bersejarah. Pulau Sapudi merupakan tempat asal mula munculnya kebudayaan “Kerapan Sapi Madura” yang tersohor. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor daya tarik Pulau Sapudi untuk dijadikan pulau wisata berbasis sejarah dengan menonjolkan pelestarian kebudayaan kerapan sapi sekaligus pembudidayaan sapi kerapan yang asli. Sehingga, kebudayaan kerapan sapi Madura lebih dikenal oleh masyarakat, baik di dalam negeri maupun di luar negeri.



Gambar 4-4 Peta Lokasi Pulau Sapudi

(Sumber : Wikipedia.org)

Pulau ini berada di sebelah timur pulau Madura dan di sebelah utara kota Situbondo, Jawa Timur. Untuk menuju ke pulau ini dapat melalui beberapa akses masuk. Pertama, melalui Pelabuhan Kalianget yang ada di Kabupaten Sumenep. Kedua, melalui Pelabuhan Dongkek yang juga masih ada di Sumenep. Ketiga, melalui pelabuhan Situbondo. Melalui Kalianget bisa menaiki kapal perintis yang biasanya berlayar setiap hari Kamis berangkat sekitar pukul 8.00 pagi atau bisa juga naik perahu kecil yang biasanya bermuatan sekitar 50 orang. Perahu ini berangkat sekitar pukul 12.00 siang. Setelah melalui perjalanan laut sekitar 3 jam, pengunjung akan tiba di dermaga Tarebung sedangkan jika naik kapal perintis turun di dermaga Gayam. Apabila melalui pelabuhan Dongkek, perjalanan tempuh hanya 2 jam. Bagi yang suka tantangan mungkin akan lebih mengasyikkan jika melewati pelabuhan Dongkek karena dari sana, selanjutnya pengunjung akan naik kapal yang ukurannya lebih kecil dan dapat merasakan hantaman – hantaman ombak yang terasa begitu mendebarkan hati.

Pulau berpenduduk sekitar 1500an KK ini terbagi dalam dua wilayah kecamatan yaitu kecamatan Gayam dan Kecamatan Nunggunong. Pekerjaan kebanyakan dari penduduk di sini

adalah nelayan, pedagang dan banyak juga yang merantau ke daerah lain seperti Situbondo, Surabaya, Bali dan bahkan Jakarta.

#### 4.2.2 Populasi Sapi

Ternak dan hasil produksinya merupakan sumber bahan pangan protein yang sangat penting untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia Indonesia. Perkembangan populasi ternak utama dan hasil produksinya merupakan gambaran tingkat ketersediaan sumber bahan protein nasional. Tingkat konsumsi yang akan menentukan kualitas sumber daya manusia dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan daging dan produksi ternak lainnya dan tingkat pendapatan rumah tangga (purchasing power).

Pulau Madura merupakan salah satu daerah penghasil sapi yang begitu dominan di wilayah Provinsi Jawa Timur. Keunggulan sapi Madura disbanding sapi – sapi yang ada di Pulau Jawa adalah selain harganya yang jauh lebih murah, daging yang dihasilkan juga lebih baik dan lebih unggul. Seiring dengan semakin meningkatnya konsumsi sapi di Indonesia khususnya di Jawa Timur, para peternak sapi di Madura juga semakin meningkatkan populasi ternak mereka untuk kemudian dijual ke Pulau Jawa sehingga mendapat profit yang jauh lebih banyak.

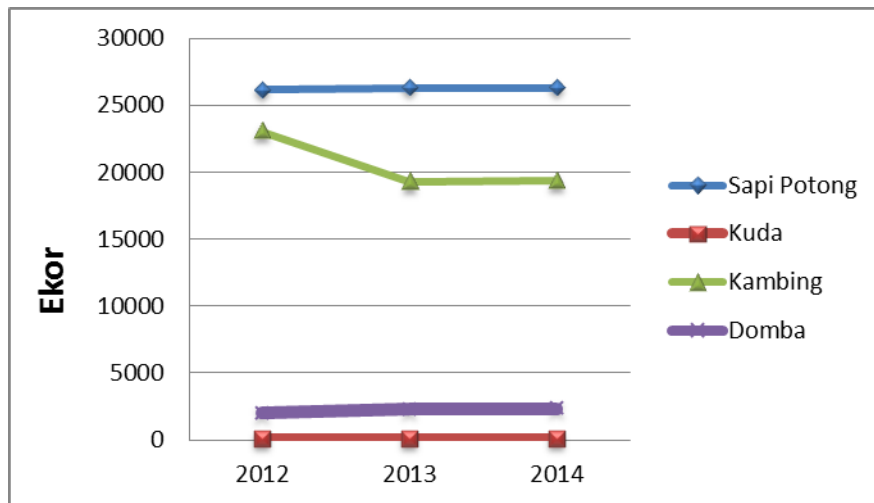
Tabel 4-2 Populasi Sapi Kabupaten Sumenep

Populasi Sapi Kabupaten Sumenep (Ekor)	
Gayam	28,841
Batuputih	24,177
Batang – Batang	19,661
Dungkek	19,080
Rubaru	18,577
Lenteng	17,089
Pasongsongan	16,241
Bluto	15,596
Dasuk	14,850
Nonggunong	14,773

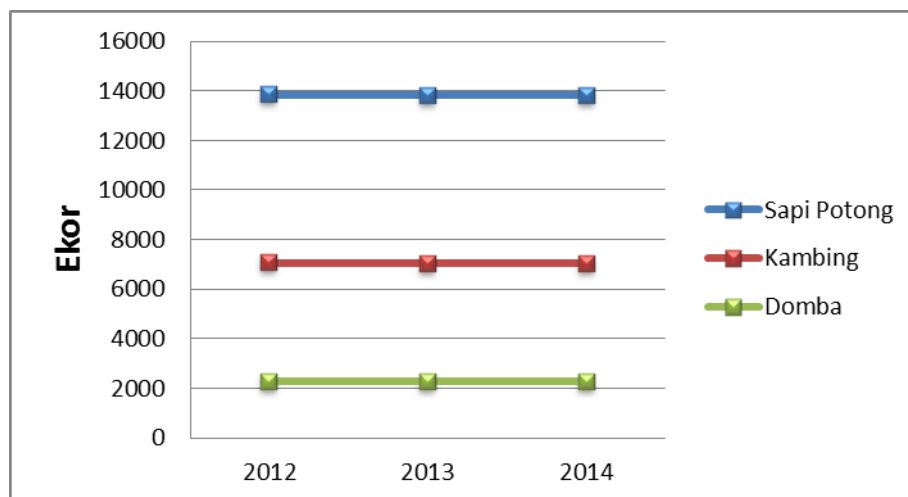
(Sumber : Dinas Peternakan Sumenep 2014)

Hampir di setiap Kabupaten di Pulau Madura merupakan penghasil sapi. Dalam tugas akhir ini studi kasus yang diambil ada pengiriman sapi dari Kepulauan Sapudi ke Situbondo. Pengiriman sapi khususnya ke Situbondo lebih banyak dari Kepulauan Sapudi. Kepulauan Sapudi memiliki 2 kecamatan yang ditandai dengan warna kuning yaitu Kecamatan Gayam dan Kecamatan Nunggonong. Kecamatan Gayam merupakan daerah penghasil sapi terbesar

se-Kabupaten Sumenep. Terlebih lagi di Pulau Sapudi jumlah ternaknya lebih banyak dari jumlah penduduknya. Ternak yang dipelihara penduduk di Pulau Sapudi bermacam – macam, namun yang paling banyak adalah hewan memamah biak seperti sapi, kambing, dan domba.



Gambar 4-5 Grafik Populasi Ternak Kecamatan Gayam



Gambar 4-6 Grafik Populasi Ternak Kecamatan Nonggunong

### 4.2.3 Kabupaten Situbondo

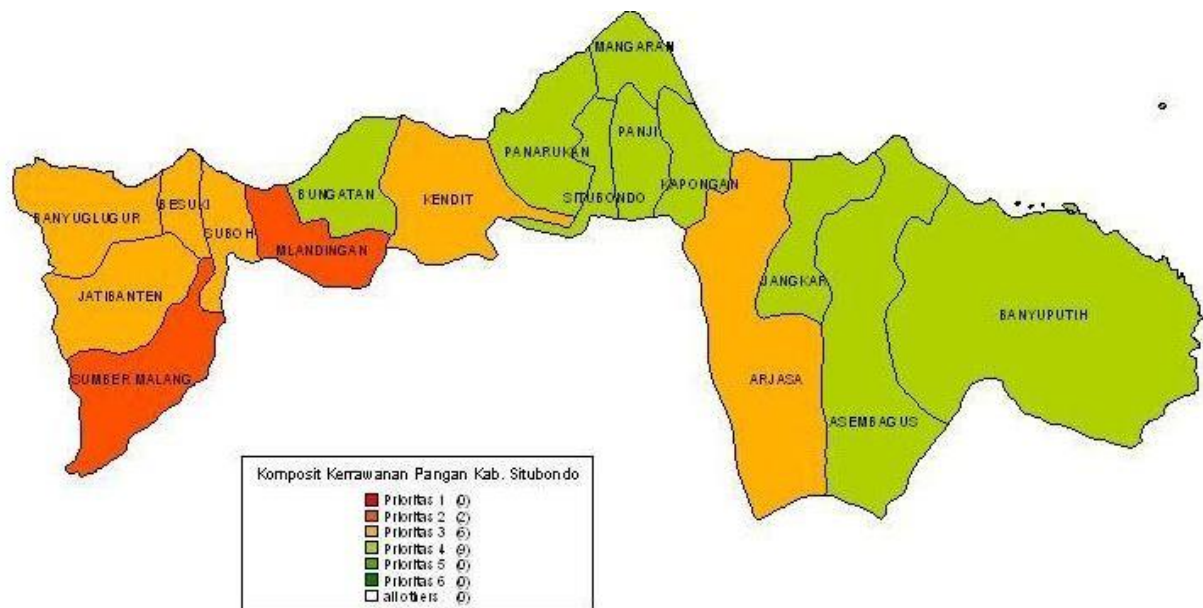
Kabupaten Situbondo adalah sebuah kabupaten di Jawa Timur, Indonesia dengan pusat pemerintahan dan ibu kota kabupaten terletak di Kecamatan Situbondo. Kabupaten ini terletak di daerah pesisir utara pulau Jawa, di kawasan Tapal Kuda dan dikelilingi oleh perkebunan tebu, tembakau, hutan lindung Baluran dan lokasi usaha perikanan. Dengan letaknya yang strategis, di tengah jalur transportasi darat Jawa-Bali, kegiatan perekonomiannya tampak aktif. Situbondo mempunyai pelabuhan Panarukan yang terkenal sebagai ujung timur dari Jalan Raya Pos Anyer-Panarukan di pulau Jawa.

Penduduk Kabupaten Situbondo tahun 2013 berjumlah 660,702 jiwa, yang terdiri dari 322,716 penduduk laki-laki dan 337,986 penduduk perempuan. Perbandingan antara penduduk laki-laki dan perempuan atau sex ratio sebesar 95.48 persen. Sedangkan jumlah rumah tangga di kabupaten Situbondo berjumlah 212,674 rumah tangga. Sementara itu kepadatan rumah tangga yaitu rata –rata jumlah anggota rumah tangga dalam sebuah rumah tangga adalah 3 orang per rumah tangga.

Kabupaten Situbondo merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang cukup dikenal dengan sebutan Daerah Wisata Pantai Pasir Putih yang letaknya berada di ujung timur Pulau Jawa bagian utara dengan posisi di antara 7°35' - 7°44' Lintang Selatan dan 113°30'-114°42' Bujur Timur. Letak Kabupaten Situbondo, disebelah utara berbatasan dengan Selat Madura, sebelah timur berbatasan dengan Selat Bali, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Banyuwangi, serta sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo.

Luas Kabupaten Situbondo adalah 1,638.50 Km<sup>2</sup> atau 163,85 Ha, bentuknya memanjang dari barat ke timur lebih kurang 150 km. Pantai utara umumnya berdataran rendah dan di sebelah selatan berdataran tinggi dengan rata-rata lebar wilayah lebih kurang 11 km. Luas wilayah menurut Kecamatan, terluas adalah Kecamatan Banyuputih 481,67 km<sup>2</sup> disebabkan oleh luasnya hutan jati di perbatasan antara Kecamatan Banyuputih dan wilayah Banyuwangi Utara sedangkan luas wilayah yang terkecil adalah Kecamatan Besuki yaitu 26,41 km<sup>2</sup>. Dari 17 kecamatan yang ada, diantaranya terdiri dari 13 kecamatan memiliki pantai dan 4 Kecamatan tidak memiliki pantai, yaitu Kecamatan Sumbermalang, Kecamatan Jatibanteng, Kecamatan Situbondo dan Kecamatan Panji.

Sementara itu Topografi wilayah di Situbondo terdapat 13 kecamatan yang memiliki pantai. Sedangkan dari 136 desa di Situbondo terdapat 35 desa yang memiliki batas desa berbatasan langsung dengan garis pantai, atau yang biasa disebut desa pesisir. Berdasarkan hasil pendataan Podes 2008 terdapat 105 desa yang dilalui aliran sungai.



Gambar 4-7 Peta Wilayah Kabupaten Situbondo

(Sumber : Google.com)

Untuk jumlah desa menurut klasifikasinya sebanyak 17 kecamatan 33 tergolong wilayah perkotaan dan 103 wilayah pedesaan. Luas tanah Desa/Kelurahan terdiri dari Tanah Eks Desa 10,83 Ha dan Tanah Kas Desa seluas 838,745 Ha.

Tabel 4-3 Pembagian Wilayah Administrasi Kabupaten Situbondo

No.	Kecamatan	Jumlah					Luas (Ha)
		Desa	Kelurahan	Dusun/ Lingkungan	RW	RT	
1	Sumbermalang	9	-	32	55	162	12.947
2	Jatibanteng	8	-	35	87	192	6.608
3	Banyuglugur	7	-	28	39	107	7.266
4	Besuki	10	-	45	116	308	2.641
5	Suboh	8	-	29	60	170	3.084
6	Mlandingan	7	-	28	58	128	3.961
7	Bungatan	7	-	34	59	141	6.607
8	Kendit	7	-	36	94	192	11.414
9	Panarukan	8	-	51	81	235	5.438
10	Situbondo	4	2	17	66	237	2.781
11	Panji	10	2	40	90	270	3.570
12	Mangaran	6	-	44	78	170	4.699
13	Kapongan	10	-	55	98	253	4.455
14	Arjasa	8	-	48	90	215	21.638
15	Jangkar	8	-	44	70	179	6.700
16	Asembagus	10	-	35	68	195	11.874
17	Banyuputih	5	-	26	56	174	48.167
Jumlah		132	4	627	1.265	3.328	163.850

### **4.3 Analisis Kondisi Eksisting**

#### **4.3.1 Pelabuhan Kalbut Situbondo**

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhanan yang dimaksud dengan pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi.

Pelabuhan Kalbut, terletak di desa Semiring, kecamatan Mangaran, Situbondo. Pelabuhan ini merupakan tempat bersandar kapal-kapal kecil dengan rute khusus kepulauan Madura, seperti Kangean, Sepudi dan Raas. Selain itu, pelabuhan ini juga sangat menarik untuk memancing dan melihat berbagai kegiatan nelayan disekitar pelabuhan.

Pelabuhan Kalbut merupakan salah satu pelabuhan yang ada di Situbondo selain Pelabuhan Jangkar dan Pelabuhan Panarukan. Pelabuhan Kalbut termasuk dalam pelabuhan kelas 3. Fasilitas yang dimiliki oleh Pelabuhan Kalbut tergolong sedikit dan perlu pengembangan. Dari tahun ke tahun peningkatan operasional Pelabuhan Kalbut semakin meningkat mulai dari pelayaran penumpang ke Pulau Sapudi dan Madura, aktivitas bongkar barang, aktivitas bongkar ternak, dan juga sebagai tempat penyaluran energy gas ke wilayah Karesidenan Besuki.

Kondisi eksisting di Pelabuhan Kalbut Situbondo meliputi bongkar muat ternak, aktivitas nelayan dan juga untuk transportasi dari dan ke Pulau Sapudi Madura tiap harinya. Selain itu terdapat stasiun pengisian bahan bakar umum AKR untuk digunakan sebagai operasional kapal – kapal yang ada di Pelabuhan Kalbut. Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa sesungguhnya Pelabuhan Kalbut sepi akan aktivitas.



Gambar 4-8 Pelabuhan Kalbut

(Sumber : Wikipedia.org)

Aktivitas yang ada di Pelabuhan Kalbut cenderung hanya berlangsung sekali dalam sehari maupun sekali dalam seminggu. Untuk transportasi dari dan ke Pulau Sapudi hanya berlangsung 2 kali dalam sehari yaitu dari Pelabuhan Kalbut ke pulau Sapudi dan begitu juga sebaliknya. Untuk aktivitas nelayan juga sepi. Terdapat sedikitnya hanya 2 kapal yang pergi untuk mencari ikan sedangkan kapal sisanya hanya sandar di pelabuhan karena tidak beraktivitas. Untuk aktivitas bongkar muat ternak termasuk dalam kategori lumayan ramai. Hal ini dikarenakan pelabuhan kalbut tiap minggunya mendapat supply sapi dari Pulau Sapudi dengan rata – rata 50 ekor sapi tiap kali pengiriman. Tidak hanya sapi, melainkan juga kambing dan kuda yang selalu dibongkar muat di Pelauhan Kalbut.

#### **4.3.2 Fasilitas Pelabuhan Kalbut**

Pelabuhan Kalbut tergolong dalam pelabuhan kelas 3. Menurut Tatahan Kepelabuhan Nasional Keputusan Menteri Perhubungan Nomor Km 53 Tahun 2002, penetapan Pelabuhan Penyeberangan Kelas III dengan memperhatikan:

volume angkutan:

- a) penumpang < 1000 orang/hari;
  - 1. kendaraan < 250 unit/hari;
  - 2. frekuensi < 6 trip/hari;
  - 3. dermaga < 500 GRT;
  - 4. waktu operasi < 6 jam/hari;
  - 5. fasilitas pokok sekurang-kurangnya meliputi:

- a) perairan tempat labuh termasuk alur pelayanan;
- b) Kolam pelabuhan;
- c) fasilitas sandar kapal;
- d) fasilitas penimbangan muatan;
- e) terminal penumpang,
- f) akses penumpang dan barang ke dermaga;
- g) perkantoran untuk kegiatan perkantoran pemerintahan dan pelayanan jasa.

Setelah melakukan survey langsung ke Pelabuhan Kalbut didapatkan data terkait dengan fasilitas pelabuhan Kalbut seperti yang terlihat di table.

Tabel 4-4 Fasilitas Pelabuhan Kalbut 1

No	Uraian	Volume	Satuan
1	Alur Pelabuhan	–	m
2	Draft Kolam Pelabuhan	2	m
3	Luas Kolam Pelabuhan	4.9	Ha
4	Area Kolam Putar (Kapal Ternak)	140	m
5	Area Kolam Putar Pelabuhan	154	m
6	Lebar Alur Pelayaran	86	m
7	Penahan Gelombang (Break Water)	585	m
8	Panjang Dermaga	185	m
9	Panjang Kapal Rata – rata	30	m
10	Jarak Antar Kapal	10	m
11	BOR	34	%



Tabel 4-5 Fasilitas Pelabuhan Kalbut 2

NO.	JENIS FASILITAS	UKURAN
1	Dermaga	
	– Beton	185x20
	– Kayu	30 x 10 M <sup>2</sup>
2	Trestel	–
3	Causway	–
4	Penumpukan	12292 M <sup>2</sup>
5	Gudang	101 M <sup>2</sup>
6	Lapangan	1500 M <sup>2</sup>
		3730 M <sup>2</sup>
		7455 M <sup>2</sup>
7	Talud	150 M <sup>2</sup>
8	Trestel	–
9	Kantor	231 M <sup>2</sup>
10	Pagar	150 M
11	Terminal	–
12	Instalasi Air	PDAM
13	Instalasi Listrik	13200 Kwh

#### 4.3.3 Karantina Hewan

Tempat karantina hewan memiliki peranan yang cukup penting dalam aktivitas bongkar muat ternak. Fungsi karantina hewan adalah untuk penampungan hewan sementara setelah ternak dibongkar dan dimuat serta dilakukan pemeriksaan terhadap ternak apabila ternak tersebut memiliki penyakit, terluka ataupun kekurangan pakan. Tempat karantina hewan Situbondo terletak di dekat Pelabuhan Kalbut dengan jarak  $\pm 400$  meter. Pembangunan tempat karantina hewan didekat Pelabuhan Kalbut tentu memiliki alasan seperti proses bongkar sapi di Pelabuhan Kalbut selalu ramai dan meningkat tiap tahunnya, lokasinya dekat dengan persawahan sehingga mudah untuk mencari pakan ternak, lalu lokasinya jauh dari perkotaan sehingga lingkungan masih asri untuk ternak.



Gambar 4-9 Karantina Hewan untuk Sapi

Tempat karantina hewan wilayah kerja Kalbut selain memiliki kandang untuk sapi, juga terdapat kandang untuk kerbau, kuda dan juga kambing. Selain itu terdapat 4-5 pekerja yang bertugas untuk memberi pakan ternak dan menjaga kebersihan kandang dan juga mantra untuk mengecek kesehatan ternak.



Gambar 4-10 Karantina untuk Kambing



Gambar 4-11 Karantina untuk Kuda dan Kerbau

Total ternak baik sapi, kerbau, kuda maupun kambing yang dapat ditampung oleh tempat karantina hewan Kalbut sekitar 250 ekor.

#### **4.3.4 Sistem Bongkar Muat**

Aktivitas bongkar muat sangat vital perannya di pelabuhan yaitu untuk menurunkan barang, manusia, ternak dan lain sebagainya ke darat dengan menggunakan alat maupun fasilitas yang sudah ada. Untuk kapal container aktivitas bongkar muat dilakukan dengan menggunakan crane baik crane darat ataupun crane kapal dengan kecepatan rata – rata 25 box / jam. Untuk kapal Bulk Carrier menggunakan grab crane yang ada di darat dengan kecepatan rata – rata sekali angkut bisa mencapai 100 ton. Untuk manusia aktivitas pelayanannya dengan menggunakan jembatan yang terhubung dari dermaga ke kapal.

Lain halnya dengan aktivitas bongkar muat ternak yang ada di Indonesia khususnya di Pelabuhan Kalbut Situbondo. Apabila di kota – kota lainnya aktivitas bongkar muat ternak dengan cara digantung pada lehernya, namun yang terjadi di Pelabuhan Kalbut justru terkesan tidak memperhatikan aspek animal welfare yang selama ini menjadi topik hangat di kalangan pemerhati hewan. Aktivitas bongkar muat di Pelabuhan Kalbut dilakukan dengan cara melemparkan ternak – ternak dari kapal langsung ke laut tanpa adanya bantuan alat. Setelah itu ternak – ternak tersebut khususnya sapi terpaksa untuk berenang sampai ke daratan dengan dipandu oleh TKBM. Waktu yang dibutuhkan oleh sapi – sapi tersebut dari mulai sapi dilempar hingga sapi sampai ke daratan sekitar 15 – 30 menit .



Gambar 4-12 Bongkar Sapi di Pelabuhan Kalbut

(Sumber : Hasil Survey)

Setelah sapi dilempar dan berenang dari laut menuju ke darat lalu aktivitas berikutnya adalah TKBM yang ada di bibir pantai mengambilnya satu per satu untuk dikumpulkan menjadi satu. Masing – masing TKBM mengumpulkan 5 – 6 sapi untuk diikat dan dikumpulkan terlebih dahulu. Pengumpulan sapi oleh TKBM dengan jumlah 5 – 6 sapi dapat memakan waktu hingga 10 – 20 menit



Gambar 4-13 Pengumpulan Sapi di Darat

(Sumber : Hasil Survey)

Pada saat 5 – 6 sapi dikumpul, TKBM yang lain juga melakukan kegiatan yang sama dengan TKBM lainnya dengan mengumpulkan sapi juga. Hal ini bertujuan untuk mempercepat waktu bongkar dan juga mengantisipasi kelelahan sapi akibat berenang terlalu lama dengan jarak  $\pm 100$  meter dari bibir pantai. Pengumpulan sapi dapat menghabiskan waktu sekitar 10 – 20 menit. Setelah sapi dikumpulkan menjadi satu, aktivitas selanjutnya yang dilakukan adalah dengan membawa sapi – sapi tersebut ke tempat karantina hewan. Jarak dari pelabuhan ke tempat karantina hewan cukup jauh yaitu  $\pm 250$  meter. Dengan cuaca yang panas dan juga gerak sapi yang terkadang tidak bisa dikendalikan membuat TKBM tidak sungkan untuk menyakiti sapi – sapi tersebut dengan cara memukul sapi dengan pecut, menarik paksa sapi yang tidak bisa dikendalikan, dan juga terkadang memberikan tendangan ke sapi agar sapi – sapi tersebut bisa dikendalikan. Hal ini dapat memberikan rasa sakit kepada sapi bahkan dapat menimbulkan luka yang serius.





Gambar 4-14 Sapi Dibawa ke Tempat Karantina Hewan

(Sumber : Hasil Survey)

Pada saat sapi – sapi tersebut digiring dari Pelabuhan Kalbut menuju ke tempat karantina hewan diperlukan waktu sekitar 10 – 20 menit perjalanan. Tidak adanya jalur khusus sapi dari Pelabuhan menuju ke tempat karantina membuat satu – satunya akses yang digunakan adalah jalan raya. Dengan banyaknya kendaraan yang berlalu lalang di jalan raya dan juga banyaknya sapi yang dibawa menuju ke tempat karantina membuat jalan raya ramai dan sedikit berbahaya. Hal ini dikarenakan banyak sapi yang sulit dikendalikan pada saat dibawa ke tempat karantina sehingga beresiko sapi – sapi tersebut dapat tertabrak ataupun lepas dari pengawasan TKBM dan lari hingga kerumah – rumah warga sekitar. Namun sampai saat ini tidak ada laporan yang menerangkan bahwasannya ada sapi yang mati akibat tertabrak kendaraan.



Gambar 4-15 Sapi Sampai di Tempat Karantina Hewan

(Sumber : Hasil Survey)

Setelah sampai di tempat karantina, sapi – sapi tersebut langsung ditempatkan di kandang untuk diberi makan dan minum. Tempat karantina hewan di dekat Pelabuhan Kalbut cukup besar untuk dapat menampung  $\pm 250$  ternak yang meliputi 200 untuk ternak sapi dan kuda serta 50 untuk kambing. Tempat karantina dikelola oleh Dinas Peternakan Situbondo. Setelah sapi masuk ke tempat karantina, pembeli sapi dari Kepulauan Sapudi sudah siap untuk membawa sapi – sapinya ke tempat tujuan seperti Bondowoso dan Probolinggo.



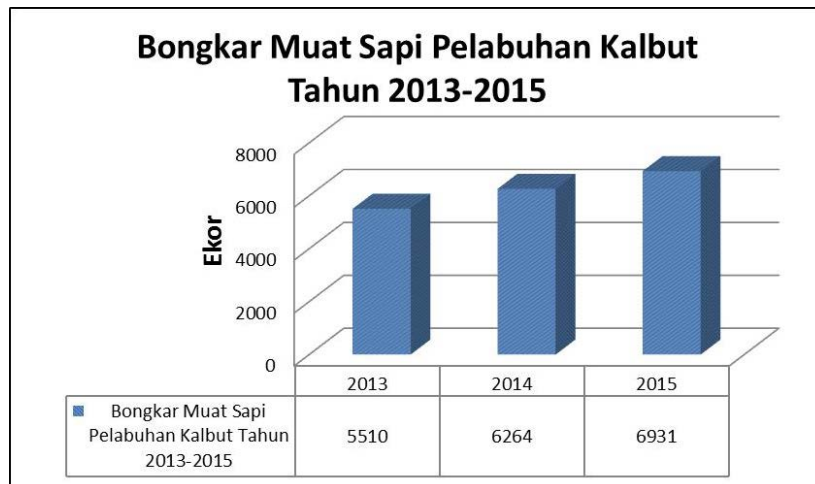
Gambar 4-16 Sapi Dinaikkan ke Atas Truk

(Sumber : Hasil Survey)

#### **4.3.5 Supply dan Demand Ternak**

Banyaknya kebutuhan ternak baik sapi maupun kambing di Karesidenan Besuki membuat supply ternak tersebut harus di datangkan dari luar seperti dari Kepulauan Sapudi, Kangean dan juga Madura. Pengiriman ternak melalui akses laut merupakan salah satu cara yang digunakan, selain dapat memuat lebih banyak ternak, biaya yang dikeluarkan juga jauh lebih murah daripada lewat akses darat yang menggunakan truk.

Data yang diperoleh dari UPP Pelabuhan Kalbut Situbondo menyatakan bahwa tiap tahun terjadi peningkatan pengiriman ternak dari Kepulauan Sapudi ke Pelabuhan Kalbut. Data tersebut dapat dilihat dalam diagram berikut

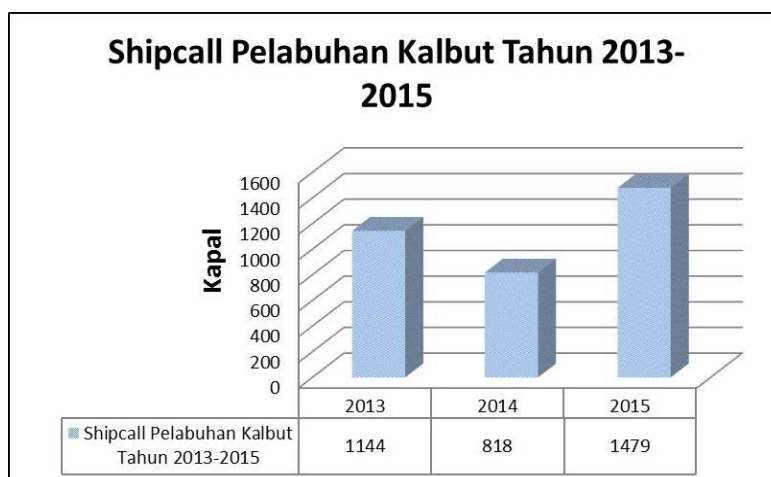


Gambar 4-17 Jumlah Bongkar Muat Ternak

(Sumber : Hasil Analisis)

Jumlah bongkar muat ternak mengalami kenaikan dari tahun ke tahun dengan rincian pada tahun 2013 jumlah ternak yang dibongkar muat di Pelabuhan Kalbut sekitar 5,510 ternak, di tahun 2014 sebanyak 6,264 ternak, dan di tahun 2015 sebanyak 6,931 ternak.

Selain aktivitas bongkar muat ternak, terdapat juga aktivitas penyeberangan dari Pelabuhan Kalbut ke Pulau Sapudi dan juga sebaliknya. Aktivitas pelayaran penumpang dilakukan setiap hari dengan frekuensi sebanyak 2 kali. Selain itu terdapat aktivitas kapal nelayan yang sandar di dermaga sehingga dari tahun ke tahun jumlah shipcall Pelabuhan Kalbut mengalami peningkatan. Jumlah shipcall Pelabuhan Kalbut dapat dilihat melalui diagram berikut :



Gambar 4-18 Jumlah Shipcall

(Sumber : Hasil Analisis)

#### 4.4 Fasilitas Bongkar Muat Ternak

Pelabuhan Kalbut Situbondo merupakan pelabuhan yang memiliki intensitas pelayanan tertinggi apabila dibandingkan dengan pelabuhan – pelabuhan yang ada di Situbondo seperti Pelabuhan Panarukan dan Pelabuhan Jangkar. Salah satu aktivitas yang paling banyak menyita perhatian warga baik dari Situbondo maupun luar Situbondo adalah aktivitas bongkar ternak. Sudah menjadi rahasia umum bahwasannya bongkar ternak di Pelabuhan Kalbut Situbondo banyak menyita perhatian dikarenakan bongkar ternak yang seharusnya dilakukan dengan alat yang dapat mempercepat dan memberikan rasa aman kepada ternak, justru dilakukan dengan cara tradisional yaitu dilempar. Aktivitas bongkar ternak dengan cara dilempar ke laut ini sejatinya sudah dilakukan sejak dahulu kala hingga saat ini.

Fasilitas bongkar muat ternak sangat dibutuhkan untuk dapat menurunkan hewan dari kapal ke darat dengan selamat tanpa adanya luka ataupun rasa sakit terhadap hewan tersebut. Fasilitas – fasilitas bongkar muat ternak yang sangat lengkap dan juga sesuai dengan animal welfare banyak ditemukan di negara – negara penghasil ternak seperti Australia, Meksiko dan juga New Zealand. Selain untuk kebutuhan bongkar muat ternak, fasilitas yang ada tersebut juga dirancang sedemikian rupa untuk kenyamanan dan juga agar ternak mendapat perlakuan yang layak pada saat bongkar maupun muat di suatu pelabuhan sehingga hal ini dapat meminimalisir kejadian adanya hewan yang terluka akibat fasilitas bongkar muat ternak.



Gambar 4-19 Aktivitas Bongkar Sapi di Pelabuhan Kalbut

(Sumber : Hasil Survey)



Banyak sekali media yang meliput tentang tidak lazimnya bongkar ternak di Pelabuhan Kalbut. Namun seakan – akan pemerintah menutup mata dan telinga terhadap permasalahan yang satu ini. Berbeda dengan visi dan misi Presiden Jokowi yang selalu menekankan bahwasannya Indonesia mampu swasembada ternak dengan catatan selain proses pengumpulan dan juga pembibitan ternak, saran dan prasarana untuk pengiriman bongkar muat ternak sangat menunjang dalam terwujudnya swasembada ternak.

Hal yang paling umum pada saat bongkar ternak dilakukan tidak sesuai dengan peraturan kesejahteraan hewan mengakibatkan berat dari ternak tersebut akan drastic menyusut dan juga bisa saja terluka hingga mengakibatkan kematian. Hal seperti ini tentu sangat merugikan baik untuk produsen maupun konsumen. Seperti yang tertera dalam data bahwa kerugian akibat proses pengiriman sapi dari daerah asal ke daerah tujuan berjumlah Rp 371 Miliar. Jumlah yang sangat banyak yang dapat digunakan untuk pembibitan maupun modernisasi sarana dan prasarana bongkar muat ternak.

Banyak beberapa referensi terkait dengan fasilitas bongkar muat ternak yang cocok diaplikasikan di Indonesia. Beberapa referensi acuan umumnya berasal dari negara pengekspor ternak seperti Australia, New Zaeland, dan juga Meksiko. . Selama ini tidak ada peraturan pemerintah yang mengatur tentang fasilitas bongkar muat ternak sehingga dengan adanya tugas akhir ini diharapkan kedepannya pemerintah dapat membuat peraturan tentang fasilitas minimum bongka muat ternak yang harus ada di Pelabuhan dan juga di Pelayaran Rakyat sehingga selain dapat mensejahterakan hewan dalam bongkar muatnya, biaya yang dikeluarkan akibat penyusutan berat badan hewan akibat sarana dan prasarana pengiriman ternak dapat diminimalisir. Dibawah ini referensi yang dapat dijadikan acuan terkait dengan fasilitas bongkar muat ternak yang harus ada di Pelabuhan.

#### 1. Pelabuhan Damerjog Djibouti

Pelabuhan Damerjog merupakan salah satu pelabuhan yang ada di Negara Djibouti. Pelabuhan ini melayani semua unit usaha di pelabuhan seperti container, general kargo dan juga ternak. Untuk melayani bongkar muat ternak Pelabuhan Damerjog sudah membangun beberapa fasilitas khusus ternak yang siap digunakan pada tahun 2016.



Gambar 4-20 Layout Design Pelabuhan Ternak Daemrjog

Fasilitas – fasilitas yang akan dibangun meliputi :

- Sebuah dermaga dengan panjang 655 m (dapat menampung hingga 5 kapal ternak)
- Lapangan penumpukan hewan dengan luas 50 Hektar dengan kapasitas 150,000 ekor ternak
- Gudang untuk ternak ( untuk hewan yang sakit ataupun terluka)
- Tempat karantina hewan yang modern
- Lumbung untuk pakan ternak

## 2. Pelabuhan Luka Koper

Pelabuhan Luka Koper terletak di negara Slovenia. Aktivitas niaga yang dilakukan meliputi container, minyak, dan juga bongkar muat biji – bijian seperti batubara, jagung, dan lain sebagainya. Pelabuhan Luka Koper juga melayani aktivitas bongkar muat ternak dengan beberapa fasilitas yang ada di dalamnya.



Gambar 4-21 Pakan Ternak Pelabuhan Luka Koper

Terminal khusus ternak di Pelabuhan Luka Koper dilengkapi dengan beberapa fasilitas diantaranya :

- Tempat karantina hewan
- Garbarata (jalur untuk hewan ternak dari truk ke kapal dan sebaliknya)
- Lumbung untuk pakan ternak
- Sanitasi dan perawatan ternak
- Cuci modern untuk kebersihan peralatan seperti truk, trailer, garbarata, dan lain – lain



Gambar 4-22 Fasilitas Kandang Ternak Pelabuhan Luka Koper

### 3. Pelabuhan Darwin

Pelabuhan Darwin merupakan salah satu pelabuhan yang ada di Australia. Selain melayani aktivitas bongkar muat container dan general kargo, Pelabuhan Darwin juga melayani aktivitas bongkar muat ternak. Konsolidasi ternak yang dilakukan di wilayah ini sangat terstruktur sehingga jumlah ternak yang dikirimkan dalam jumlah yang besar dan ternak yang dihasilkan juga memiliki kualitas terbaik.



Gambar 4-23 Alat untuk Memuat Ternak dari Peternakan ke Truk



Gambar 4-24 Alat untuk Memuat Ternak dari Truk ke Kapal



Gambar 4-25 Garbarata Pelabuhan Darwin

## BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Analisis Potensi Ternak

#### 5.1.1 Arus Bongkar Muat Ternak

Langkah pertama dalam pengembangan Pelabuhan Ternak di Pelabuhan Kalbut adalah dengan merencanakan arus bongkar muat ternak. Pengiriman ternak dari Pulau Madura Pulau Sapudi dan juga Pulau Kangean tetap berlangsung tiap minggunya dan jumlahnya cukup banyak apabila ditotal pengiriman tiap tahunnya.

Ternak yang dikirim dari Pulau Madura ke Situbondo umumnya masih berumur 3 – 6 bulan. Setelah dibongkar di Pelabuhan Kalbut nantinya ternak anakan tersebut akan diterima oleh consignee dan nantinya akan dilakukan penggemukan didaerah Karesidenan Besuki dan juga Probolinggo. Setelah penggemukan dalam beberapa bulan barulah ternak tersebut dijual lagi kepada para pembeli atau konsumen dengan melalui moda transportasi darat maupun laut. Pengiriman melalui moda transportasi darat biasanya dengan tujuan Jawa Tengah dan Jawa Barat, dan untuk moda transportasi laut tujuannya adalah ke Kalimantan dan juga Jawa Barat.

Data UPP Pelabuhan Kalbut menunjukkan bahwa terjadi kenaikan pengiriman ternak terutama sapi dari Pulau Sapudi ke Situbondo. Data forecasting bongkar muat ternak disa dilihat dalam Tabel 5-1

Tabel 5-1 Peramalan Jumlah Bongkar Muat Ternak

Tahun	Sapi (ekor)	Kuda (ekor)	Kerbau (ekor)	Kambing (ekor)
2012	3,797	324	1,425	7,711
2013	5,510	299	1,033	4,639
2014	6,264	299	1,033	4,371
2015	6,931	282	1,164	5,574
2016	8,165	270	1,077	4,861
2017	9,180	257	1,091	4,935
2018	10,196	245	1,110	5,123
2019	11,211	232	1,093	4,973
2020	12,227	220	1,098	5,011
2021	13,243	207	1,100	5,036
2022	14,258	195	1,097	5,007
2023	15,274	182	1,099	5,018
2024	16,289	170	1,099	5,020
2025	17,305	157	1,098	5,015

Pelabuhan dapat dijadikan sebagai pelabuhan ternak dengan beberapa alasan seperti berikut :

1. Aktivitas bongkar muat tidak animal welfare dan terkesan apa adanya dengan cara dilempar ke laut.
2. Supply demand sapi di Pelabuhan Kalbut cukup tinggi (60-70 ekor / minggu) dan meningkat hingga 100 ekor / minggu pada saat hari raya idul qurban.
3. Terdapat tempat karantina hewan di dekat Pelabuhan Kalbut ( $\pm 400$  meter) untuk mengakomodasi dan memeriksa ternak yang akan dibongkar ataupun dimuat di Pelabuhan Kalbut.
4. Pendapat dari Kepala UPP Kalbut dan Kepala balai karantina kalbut terkait dengan harapan pengembangan pelabuhan agar aktivitas bongkar muat memenuhi persyaratan animal welfare.

### **5.1.2 Arus Bongkar Muat Penumpang dan Barang**

Selain melayani aktivitas bongkar muat ternak, Pelabuhan Kalbut juga melayani bongkar muat penumpang dan barang. Rute pelayaran penumpang dari Pelabuhan Kalbut biasanya menuju ke Pulau Madura, Pulau Sapudi dan juga Pulau Kangean. Jadwal pelayaran ke Pulau – pulau tersebut ada tiap harinya dengan menggunakan Kapal Layar Motor (KLM) atau kapal kayu. Shipcall di Pelabuhan yang paling banyak disumbangkan oleh Kapal penyeberangan penumpang tersebut.

Dari tahun ke tahun terjadi peningkatan penumpang dan barang yang akan melakukan perjalanan ke Pulau Madura melalui jalur laut. Barang yang biasanya dibongkar muat seperti sembako, mebel, mainan anak, sepeda, dan lain – lain. Untuk itu biasanya menjelang lebaran idul adha ataupun idul fitri biasanya menjadi puncak arus penumpang baik yang menuju ke Pulau Madura maupun yang akan menuju ke Pelabuhan Kalbut itu sendiri.

Aktivitas bongkar muat penumpang di Pelabuhan Kalbut juga tidak bisa dilakukan seperti halnya pelabuhan lainnya, melainkan dengan bantuan kapal tambangan yaitu sejenis kapal kayu yang digerakkan dengan tenaga manusia dan juga tongkat kayu untuk mengangkut para penumpang dari Kapal Layar Motor (KLM) menuju ke daratan. Data UPP Pelabuhan Kalbut menunjukkan kenaikan jumlah penumpang di Pelabuhan kalbut. Berikut data peramalan untuk beberapa tahun kedepan terkait dengan jumlah penumpang dalam Tabel 5-2



Tabel 5-2 Peramalan Jumlah Bongkar Muat Barang dan Penumpang

Tahun	Penumpang (Orang)	Arus Barang (Ton)
2012	3,642	10,267
2013	5,109	8,569
2014	8,460	10,899
2015	8,414	11,089
2016	10,823	11,405
2017	12,590	11,885
2018	14,356	12,364
2019	16,123	12,844
2020	17,890	13,323
2021	19,657	13,803
2022	21,423	14,283
2023	23,190	14,762
2024	24,957	15,242
2025	26,723	15,721

## 5.2 Perencanaan Proses Bongkar Muat

### 5.2.1 Kondisi Eksisting

Sistem bongkar muat adalah suatu sistem atau perlakuan di pelabuhan untuk aktivitas bongkar muat baik barang maupun makhluk hidup dengan tujuan menurunkan barang ataupun makhluk hidup dari kapal ke darat. Aktivitas bongkar muat ini tentu menggunakan alat agar prosesnya lebih mudah dan lebih cepat. Contohnya adalah kapal container yang alat bongkar muatnya dengan menggunakan crane, untuk kapal bulk carrier alat bongkar muatnya dengan menggunakan grab crane dan juga untuk penumpang alat untuk menurunkan penumpang bisa dengan menggunakan jembatan yang menghubungkan antara kapal dengan dermaga.

Dalam tugas akhir ini sistem bongkar muat lebih ditekankan kepada aktivitas bongkar muat ternak yang tidak sesuai dengan kesejahteraan hewan (*animal welfare*). Hampir di semua pelabuhan di Indonesia baik Pelabuhan rakyat maupun di Pelabuhan niaga untuk aktivitas bongkar muat ternak selalu menggunakan alat yang tidak sesuai contohnya dengan menggunakan jaring, tali dan juga dengan cara dilempar. Penggunaan alat bongkar muat ini tentu memberikan rasa sakit yang mendalam kepada ternak. Asosisasi ternak Australia sangat memprotes kebijakan bongkar muat ternak di Indonesia karena beberapa faktor diantaranya tidak sesuai dengan peraturan Negara Australia tentang perlakuan terhadap ternak, dapat menyebabkan pengurangan berat badan secara drastis, dapat menimbulkan kematian dan juga



dapat berpengaruh terhadap perekonomian. Australia sangat peduli dengan ternak baik itu perawatan, pemeliharaan, pertumbuhan hingga pengiriman dan bongkar muat ternak. Seluruh pelabuhan di Australia dilengkapi dengan fasilitas bongkar muat ternak untuk menunjang swasembada ternak di negara tersebut.

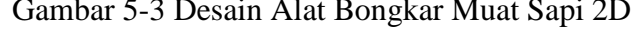


Gambar 5-1 Aktivitas Bongkar Muat Ternak

### 5.2.2 Desain Konseptual Fasilitas Bongkar Muat Ternak

Dengan semakin majunya teknologi mau tidak mau Indonesia harus segera berbenah untuk meningkatkan kualitas ternak dalam negeri. Selain pembibitan dan juga perawatan ternak, fasilitas bongkar muat ternak sudah seharusnya dibangun guna memperlancar aktivitas bongkar muat ternak dan juga meminimalisir akibat bongkar muat ternak yang tidak animal welfare seperti penyusutan berat badan ternak dan biaya perawatan.

Langkah selanjutnya adalah merencanakan sistem bongkar muat dimana nantinya akan dibangun suatu bangunan seperti jembatan dengan dilengkapi dengan alat penimbang berat badan ternak dan juga ada stockman disamping jembatan untuk menggiring masuk ataupun keluar ternak dari dan ke kapal. Fungsi timbangan berat badan digital yang dipasang dalam jembatan / garbarata tersebut yaitu untuk menimbang berat badan sapi. Dengan adanya timbangan ini maka dapat diketahui bobot sapi pada saat dimuat di pelabuhan asal hingga pelabuhan tujuan apakah mengalami penurunan berat badan yang signifikan atau tidak sehingga apabila mengalami penurunan berat badan, solusi untuk mengatasi ini dapat cepat dilakukan oleh balai karantina hewan Pelabuhan Kalbut. Selain transportasi ternak, fasilitas bongkar muat ternak di pelabuhan juga sangat diperlukan untuk memperbaiki proses distribusi ternak baik ke Kabupaten Situbondo maupun di seluruh Indonesia. Infrastruktur pendukung ini meskipun hanya berupa garbarata, namun aplikasinya dalam kehidupan nyata sangat mendukung proses bongkar muat ternak agar sesuai dengan aturan pemerintah demi



Desain seperti diatas akan membuat bongkar muat sapi berlangsung dengan lancar dan juga efisien karena waktu yang dibutuhkan untuk bongkar muat semakin cepat. Apabila biasanya waktu bongkar muat di Pelabuhan Kalbt dengan cara dilempar dapat menghabiskan waktu hingga 2 – 3 jam, maka dengan adanya pengembangan pelabuhan dan juga pengadaan alat bongkar muat khusus ternak akan membuat waktu bongkar muat lebih cepat hingga 1 jam dan juga meminimalkan risiko seperti cedera dan juga pengurangan berat badan ternak secara signifikan. Detail desain jembatan dapat dilihat dalam Tabel 5-4

Tabel 5-3 Detail Desain Ukuran Alat Bongkar Muat Ternak

Detail Desain Alat Bongkar Muat Ternak			
No.	Variabel	Ukuran	Satuan
1	Panjang Garbarata Total	7	Meter
2	Tinggi Garbarata	1,5	Meter
3	Lebar Jembatan	1	Meter
4	Jumlah Crane	1	Buah
5	Tinggi Crane	2	Meter
6	Lebar Crane	1	Meter
7	Panjang Crane	2	Meter

### 5.3 Pengembangan Pelabuhan

Pelabuhan merupakan tempat untuk bersandarnya kapal untuk melakukan kegiatan bongkar muat. Masing – masing pelabuhan di Indonesia memiliki karakteristik yang berbeda – beda termasuk untuk dermaganya. Dermaga memiliki fungsi yang sangat vital di pelabuhan untuk digunakan kapal bersandar. Bentuk dermaga itu sendiri dibagi menjadi 3 diantaranya dermaga memanjang, dermaga menjari dan juga dermaga pier.

Pelabuhan Kalbut merupakan salah satu pelabuhan yang ada di Kabupaten Situbondo. Pelabuhan ini cukup vital peranannya selain digunakan untuk naik turunnya barang, pelabuhan ini juga melayani bongkar BBM, penumpang dan juga bongkar muat ternak dari Pulau Sapudi dan juga Pulau Kangean. Dari data Pelabuhan Kalbut didapatkan jumlah *shipcall* tiap tahunnya dengan rinciannya dapat dilihat dalam Gambar 5-1

Jumlah *shipcall* mulai tahun 2013 hingga tahun 2015 berturut – turut mencapai 1,144, 818, dan 1,479 kapal tiap tahunnya. Meski di tahun 2014 mengalami penurunan, namun ditahun 2015 terjadi kenaikan jumlah *shipcall* sekitar 80%. Hal ini disebabkan adanya peningkatan perpindahan barang yang terjadi di Pelabuhan Kalbut mulai dari penumpang, barang maupun ternak. Dari sektor penumpang didapatkan data tiap tahunnya mulai dari tahun 2013 hingga tahun 2015 berturut – turut mencapai 5,109, 8,460, 8,414 orang. Perpindahan penumpang di Pelabuhan Kalbut lebih banyak dengan tujuan Pulau Sapudi dan Pulau Kangean Madura. Tiap tahunnya perpindahan penumpang mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Perpindahan barang juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan tiap tahunnya. Dari data tersebut didapat total arus barang dalam 3 tahun dimulai dari tahun 2013 hingga tahun 2015 berturut – turut mencapai 8,569, 1,0899, dan 11,089 Ton. Barang – barang yang diangkut melalui Pelabuhan Kalbut rata – rata adalah bahan pangan,

mebel, sepeda, dan lain – lain. Aktivitas terakhir yang menjadi bagian dari operasional Pelabuhan Kalbut adalah bongkar muat ternak baik itu sapi, kambing, domba, kuda maupun kerbau. Seluruh hewan ini berasal dari Pulau Sapudi dan Pulau Kangean. Hewan yang dikirim dari pulau – pulau tersebut umumnya masih berumur 5 – 6 bulan sehingga ternak tersebut bisa dikatakan masih kecil badannya. Setelah sampai di Pelabuhan Kalbut maka beberapa bulan kemudian ternak tersebut sudah tumbuh besar dan siap dikirim ke luar jawa seperti Kalimantan dan Sulawesi. Data yang diperoleh dari Pelabuhan Kalbut untuk bongkar muat ternak dari tahun 2013 hingga tahun 2015 adalah 5510, 6264, 6931 ekor. Dari data tersebut juga didapat kenaikan yang cukup signifikan untuk bongkar muat ternak di Pelabuhan Kalbut.

Arus kapal atau shipcall di Pelabuhan Kalbut masih terbilang cukup sepi dimana tiap harinya kapal yang bersandar di dermaga jumlahnya hanya 2 – 3 kapal. Kapal yang bersandar bukanlah kapal dengan ukuran besar melainkan kapal kayu atau kapal layar motor. Hal ini dikarenakan Pelabuhan Kalbut masuk dalam kategori pelabuhan kelas III sehingga sangat jarang sekali kapal besi ataupun kapal niaga lainnya dengan ukuran lebih dari 500 DWT sandar di Pelabuhan tersebut. Perhitungan BOR (*Berth Occupancy Ratio*) Pelabuhan Kalbut juga tidak lebih dari 50%.

$$BOR = \frac{\sum (P.kpl + 5) * Jp ) * 100\%}{( PD * 24 * HK )}$$

$$BOR = \frac{\sum (PD * JP )}{( PD * 24 * HK )} * 100\%$$

Dimana :P.kpl = Panjang Kapal

PD = Panjang Dermaga

HK = Hari Kalender

JP = Jam Pemakaian Dermaga

5 = Faktor Pengaman

Perhitungan menggunakan persamaan diatas didapatkan hasil BOR (*Berth Occupancy Ratio*) Pelabuhan Kalbut Situbondo hanya berkisar 35%. Angka ini menunjukkan bahwasannya arus kapal masih terbilang minim. Kondisi ini diperparah dengan draft kolam labuh hanyamencapai 1 meter pada saat surut dan 2 meter pada saat pasang sehingga mengakibatkan aktivitas bongkar muat baik barang, penumpang maupun ternak tidak dilakukan didermaga melainkan di laut dengan jarak 30 meter dari dermaga. Hal ini disebabkan draft kapal cukup tinggi dan draft kolam labuh sangat kecil sehingga kapal tidak bisa sandar di dermaga untuk melakukan aktivitas bongkar muat. Perhitungan kapasitas dermaga dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-4 Perhitungan BOR

DATA DERMAGA		
Kapasitas Kapal Sandar	Jumlah	Satuan
Panjang Dermaga	185	m
Panjang Kapal Rata – rata	30	m
Jarak Antar Kapal	10	m
Kolam Pelabuhan	4,9	Ha
BOR	34	%

Dengan BOR sekitar 34% membuat pengembangan pelabuhan dengan menambah pembangunan dermaga dinilai sangat tidak cocok karena selain biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan dermaga sangat tinggi, faktor lainnya adalah sudah ada dermaga yang beroperasi dengan panjang sekitar 185 meter. Maka dari itu pengembangan pelabuhan yang cocok agar kapal dapat sandar dan aktivitas ternak dan lainnya dapat berjalan dengan lancar adalah dengan melakukan pengerukan kolam pelabuhan sepanjang dermaga dan dengan kedalaman yang diinginkan.

Dalam tugas akhir ini ada 3 alternatif yang dapat direalisasikan dalam pengembangan Pelabuhan Kalbut yaitu pembangunan penambahan dermaga beton, pengerukan dan dermaga HDPE dengan *breasting dolphin*.

### 5.3.1 Penambahan Dermaga

Salah satu solusi pengembangan Pelabuhan kalbut adalah dengan pembangunan penambahan dermaga. Kondisi eksisting menunjukkan bahwasannya sudah ada dermaga untuk melayani ongkar muat dengan panjang  $\pm 185$  meter. Namun karena sarat pelabuhan yang sangat kecil membuat kapal tersebut tidak dapat sandar dan melakukan aktivitas bongkar muat.

Pemilihan tipe dermaga didasari dari beberapa aspek seperti :

1. Tinjauan topografi daerah pantai. Dermaga dibagi 2 yaitu wharf dan juga jetty. Yang terpilih adalah wharf yang berimpit dengan pantai dikarenakan tipe dermaga yang paling banyak digunakan di Indonesia. Apabila menggunakan jetty tentu menjorok ke laut dan dapat mengurangi luasan dari kola putar pelabuhan.
2. Jenis kapal yang dilayani. Untuk pelabuhan kalbut selama ini yang dilayani adalah kapal layar motor / kapal rakyat, sehingga tidak perlu konstruksi yang terlalu besar dan detail. Hal ini dikarenakan tidak ada alat bongkar muat yang ukurannya besar

seperti crane, dan kereta. Sehingga penggunaan konstruksi *pier* dapat digunakan dan lebih ekonomis.

3. Daya dukung tanah. Kondisi tanah sangat mempengaruhi pemilihan tipe dermaga. Pada umumnya tanah didekat daratan mempunyai daya yang lebih besar daripada tanah didasar laut. Sehingga pier sangat cocok dan lebih murah untuk pembangunan dermaga.
4. Ukuran dermaga. Ukuran dermaga bisa disesuaikan dengan kondisi eksisting pada saat kapal tidak bisa sandar. Penggunaan rumus juga bisa dilakukan dengan

$$L_p = n L_{oa} + (n - 1) 15 + 50$$

Pembangunan dermaga juga memperhatikan bentuk dermaga yang sesuai dengan kondisi eksisting. Bentuk dermaga ada 3 yaitu tipe wharf, jetty, dan juga dolphin. Untuk pengembangan pelabuhan dalam tugas akhir ini akhirnya menggunakan dermaga dengan tipe wharf dengan konstruksi *pile*. Dermaga tipe wharf terpilih karena sesuai dengan kondisi eksisting dimana dermaga eksisting saat ini.

Tabel 5-5 Dimensi Dermaga

No	Pembangunan Dermaga	Satuan	Jumlah
1	Panjang Dermaga	m	185
2	Lebar Dermaga	m	30
3	Tinggi Dermaga	m	<u>1.5</u>
4	Volume Pembangunan Beton	m <sup>3</sup>	5550
5	Tiang Pancang	buah	222
6	Waktu Penyelesaian Dermaga	hari	60

Pengembangan pelabuhan dilakukan dengan memperhatikan aspek ekonomi dan juga sosial. Penambahan dermaga dapat dijadikan opsi. Biaya yang dikeluarkan apabila ingin membangun dermaga sangatlah besar. Faktor ekonomi sangat berperan penting dalam perhitungan biaya ini. Pasalnya pelabuhan yang akan dikembangkan dengan penambahan dermaga adalah pelabuhan kelas 3 dengan dermaga eksisting yang sudah ada.

Tabel 5-6 Biaya Pembangunan Dermaga

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	1 m <sup>3</sup> Beton K – 300	5550	m <sup>3</sup>	7,500,000	41,625,000,000
2	Bekisting	5550	m <sup>2</sup>	272,383	1,511,725,800
5	Beton Bertulang Pengisi Tiang Pancang	222	buah	11,340,175	2,517,518,850
6	Pengadaan Tiang Pancang	222	buah	20,500,000	4,551,000,000
7	Pemancangan Tiang Tegak Tiang Pancang	222	buah	7,357,135	1,633,284,000
8	Pengangkatan Tiang Pancang	222	buah	1,731,544	384,402,720
9	Selimit Beton	185	m	1,389,428	257,044,269
10	Fender	13	buah	60,000,000	780,000,000
11	Bollard	13	buah	24,000,000	312,000,000
Total Biaya					53,259,975,639

Pembangunan penambahan dermaga menghabiskan biaya sebesar Rp 53.259 Miliar. Biaya ini tentu sangat besar mengingat Pelabuhan Kalbut hanya merupakan Pelabuhan Kelas 3 dan juga sudah ada dermaga dengan panjang ±185 meter yang seharusnya bisa digunakan lagi dengan dilakukannya pengembangan dengan cara pengerukan.

### 5.3.2 Pengerukan

Pengerukan merupakan alternatif berikutnya untuk pengembangan Pelabuhan Kalbut. Pengerukan adalah pengambilan material endapan dari dasar laut baik berupa pasir maupun lumpur untuk menambah kedalaman suatu tempat atau alur. Pengerukan dijadikan solusi pengembangan dikarenakan kapal tidak bisa sandar karena draft pelabuhan yang kecil. Oleh karenanya, dengan adanya dermaga pelabuhan yang sudah ada, pengerukan bisa direalisasikan kedepannya karena lebih efisien dan juga minimum cost.. Dalam perhitungan kali ini, waktu pengerjaan pengerukan dilakukan sekitar 28 hari.

Tabel 5-7 Dimensi Pengerukan

No	Pengerukan	Jumlah	Satuan
1	panjang dermaga	185	M
2	lebar pengerukan	35	M
3	kedalaman pengerukan	3	M
4	volume pengerukan	19,425	m <sup>3</sup>

Perhitungan dimensi pengerukan terlihat dalam tabel 5-6. Volume pengerukan total adalah 19,425 m<sup>3</sup>. kedalaman pengerukan sebesar 3 meter merupakan asumsi berdasarkan draft kapal ternak. Direncanakan nantinya kapal ternak akan sandar di Pelabuhan Kalbut dengan draft kapal mencapai 4 meter, karena kondisi eksisting sekarang draft pelabuhan hanya mencapai 1-2 meter.



Tabel 5-8 Biaya Pengerukan

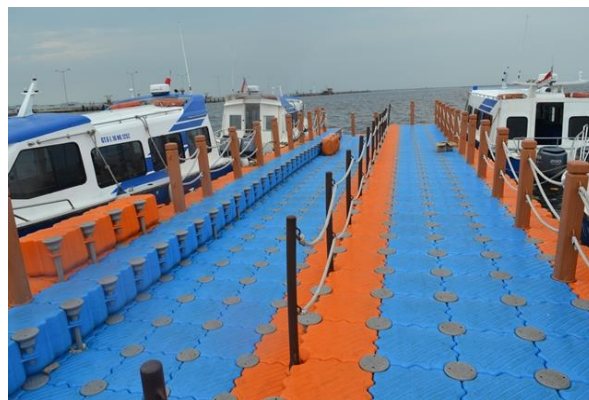
No.	Kegiatan	Jumlah Biaya (Rp)
1	Pemasangan Rambu dan pengerjaan awal	84,925,000
2	Pengerukan dermaga	1,034,598,920
3	Upah	108,714,000
4	Pengadaan Garbarata	300,000,000.00
5	Pengadaan Truk	300,000,000.00
Total Cost		1,828,237,920

Biaya pengerukan terbagi dalam 3 kegiatan yaitu pemasangan rambu dan juga awal pengerjaan, pengerukan dermaga dan upah pekerja. Total cost dari pengerjaan pengerukan sebesar Rp 1.828 Miliar.

### 5.3.3 Dermaga Apung HDPE (High Density Polyethylene)

Dermaga apung adalah tempat untuk menambatkan kapal pada suatu ponton yang mengapung di atas air. Digunakannya ponton adalah untuk mengantisipasi air pasang surut laut, sehingga posisi kapal dengan dermaga selalu sama, kemudian antara ponton dengan dermaga dihubungkan dengan suatu landasan/jembatan yang flexibel ke darat yang bisa mengakomodasi pasang surut laut.

Salah satu jenis dermaga apung adalah Dermaga ponton dari bahan HDPE atau dikenal dengan Dermaga Apung HDPE yang dapat berupa kubus apung atau Pipa (silinder) yang merupakan inovasi terbaru menggantikan ketiga ponton diatas karena lebih tahan lama dan tidak merusak lingkungan/Ramah Lingkungan (Green Technology).



Gambar 5-4 Dermaga Apung HDPE

Dermaga Apung dibuat untuk mengantisipasi pasang surut air laut, sungai maupun danau sehingga dengan menggunakan dermaga apung maka posisi kapal dengan dermaga selalu



sama. Tujuannya adalah Untuk mempermudah turun serta naiknya penumpang sehingga dapat meminimalisir bahkan dapat membuat nihil kemungkinan kecelakaan (zero accident).

Contoh Aplikasi Penggunaan Kubus Apung HDPE adalah sebagai berikut :

- Jetty terapung
- Property lepas pantai
- Panggung aquatic untuk pertunjukkan dan aktivitas di air
- Platform pendaratan untuk olahraga air
- Platform terapung untuk engineering militer
- Pontoon Terapung
- Pembatas kolam renang
- Tambak ikan
- Bagan Ternak Ikan
- Platform terapung untuk industry dan proyek masyarakat
- Pembatas kawasan

Dermaga Apung HDPE ini juga dilengkapi beberapa aksesoris untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan seperti bollard, fender, pengaman, tangga kolam, dan gang alumunium.



Bollard

Gambar 5-5 Bollard

Bollard yang terbuat dari baja stainless dapat dipasang di sepanjang tepi floating system untuk menambatkan kapal yang lebih besar Untuk perahu lebih kecil, dapat menggunakan Boat Cleat terbuat dari HDPE (High Density Polyethylene) yang dapat digunakan sebagai gantinya.



Foam Fender

Gambar 5-6 Fender

Seri fender dapat dipasang di sepanjang tepi floating system untuk menahan dampak benturan dari kapal yang berlabuh. Terbuat dari busa EVA atau HDPE (High Density Polyethylene).



Banister

Gambar 5-7 Pengaman

Keselamatan penumpang dapat ditingkatkan melalui pemasangan pegangan yang terbuat dari HDPE dengan tali nilon sepanjang di tepi floating system. Selain itu, dapat memberikan pemandangan yang menyenangkan secara keseluruhan. Sebagai alternatif, bisa juga dengan tali nilon HDPE. Tali nilon memiliki kancing kait tepat di kedua ujungnya yang memungkinkan tali tersebut dapat dilepas jika diperlukan.



Swimming Ladder

Gambar 5-8 Tangga

Tangga Kolam menyediakan akses yang aman ke dalam atau keluar dari air.



Gambar 5-9 Gang Aluminium

Gang dapat dipasang untuk memberikan akses ke floating system. Tinggi akhir dari gang dapat diset permanen, sedangkan ujung lain yang ditambatkan pada sepanjang sisi pada floating system disesuaikan dengan perubahan pasang surut. Gang ini dapat dibuat dengan permukaan yang anti-slip, yang secara otomatis akan menyesuaikan dengan tingkat horizontal terhadap setiap tingkat pasang surut.

Dermaga apung HDPE sudah banyak digunakan di beberapa daerah di Indonesia dengan aplikasinya dalam bentuk jembatan, dermaga, tambak dan lain – lain. Spesifikasi kubus apung dapat dilihat dalam tabel 5-8

Tabel 5-9 Spesifikasi Kubus HDPE

Spesifikasi Kubus Apung		
Uraian	Jumlah	Satuan
Material	HMWHDPE	-
Dimensi	500 x 500 x 400 (PxLxT)	mm
Berat	7	kg
Daya Apung	350	kg / m <sup>2</sup>
Daya Tahan Cuaca	- 60 <sup>0</sup> - 80 <sup>0</sup>	celcius
Assesoris	Fender, Pagar, Bollard, Pile Guide	
Lifetime	15	tahun

Dalam tabel diatas dapat dilihat bahwasannya dalam 1 m<sup>2</sup> kubus apung HDPE dapat menampung berat hingga 350 kg. setelah diketahui spesifikasi dan juga kapasitas daya apungnya, maka langkah sekanjutnya adalah mendesain Pelabuhan ditambah dengan dermaga apung HDPE dan juga jalur bagi penumpang dan ternak.

Perhitungan biaya pengadaan dan pembangunan dermaga apung HDPE dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-10 Biaya Pembangunan Dermaga Apung HDPE

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Kubus Apung HDPE	186	m <sup>2</sup>	1,300,000	241,800,000
2	Pagar Jalan Ternak	56	m	130,000	7,280,000
3	Pagar Jalan Penumpang	56	m	130,000	7,280,000
4	Pekerja	14	org/hari	1,300,000	18,000,000
Total Biaya					274,360,000

Pembangunan dermaga apung HDPE dibuat berdasarkan jarak eksisting pada saat kapal tidak bisa sandar yakni 30 meter dari dermaga. Jalur ke dermaga apung juga dibedakan antara jalur penumpang dan juga jalur ternak dengan dibatasi pagar *stainless steel*. Estimasi waktu pengerjaan dermaga yaitu 10 hari. Total pembangunan dermaga apung HDPE sekitar Rp 274.36 juta.

Kapal yang bersandar di Pelabuhan Kalbut merupakan Kapal Layar Motor (KLM) yang berukuran panjang 30 meter. Dengan hanya menggunakan dermaga HDPE dikhawatirkan beban yang ditanggung oleh dermaga terlalu besar apabila disandari oleh Kapal Layar Motor. Maka dari itu dilakukan pembangunan *breasting dolphin* mengatasi permasalahan beban yang diakibatkan oleh kapal sandar tersebut. perhitungan biaya *breasting dolphin* dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-11 Biaya Pembangunan *Breasting Dolphin*

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	1 m <sup>3</sup> Beton K – 300	75	m <sup>3</sup>	7,500,000	562,500,000.00
2	Beton Bertulang Pengisi Tiang Pancang	12	Buah	11,340,175	136,082,100.00
3	Pengadaan Tiang Pancang	12	Buah	20,500,000	246,000,000.00
4	Pemancangan Tiang Tegak Tiang Pancang	12	Buah	7,696,500	92,358,000.00
5	Pengangkatan Tiang Pancang	12	Buah	2,573,000	30,876,000.00
6	Fender	2	Buah	13,000,000	26,000,000.00
7	Bollard	2	Buah	24,000,000	48,000,000.00
Total Biaya					1,141,816,100.00

Pengembangan pelabuhan dengan pembangunan dermaga HDPE memiliki keunggulan selain ramah lingkungan, umur ekonomis dari dermaga HDPE terbilang cukup lama yaitu sekitar 20 tahun. Biaya yang diperlukan untuk membangun *breasting dolphin* sebesar Rp 1.141 Miliar

#### 5.4 Desain Layout Pelabuhan Ternak

Dengan sudah ditentukannya BOR (*Berth Occupancy Ratio*) di Pelabuhan Kalbut Situbondo yaitu sekitar 34%, dapat dikatakan pelabuhan ini masih sepi dari aktivitas bongkar muat. Dengan panjang dermaga yang mencapai 185 meter seharusnya aktivitas bongkar muat ke depannya semakin lebih aktif.

Permasalahan utama yang terjadi di Pelabuhan Kalbut adalah hamper semua Kapal Layar Motor atau Kapal Kayu tidak dapat sandar dikarenakan draft pelabuhan yang sangat rendah. Data yang didapat dari Kantor UPP Pelabuhan Kalbut Situbondo menyebutkan bahwasannya draft Pelabuhan Kalbut pada saat air surut hanya sekitar 1 meter dan juga pada saat pasang sekitar 2 meter. Kapal dengan draft yang lebih dari 2 meter terpaksa tidak bisa sandar sehingga membuat aktivitas bongkar muat terpaksa dilakukan di laut. Jarak antara kapal sandar dan dermaga kurang lebih sekitar 20 – 30 meter.



Gambar 5-10 Aktivitas Kapal di Pelabuhan Kalbut

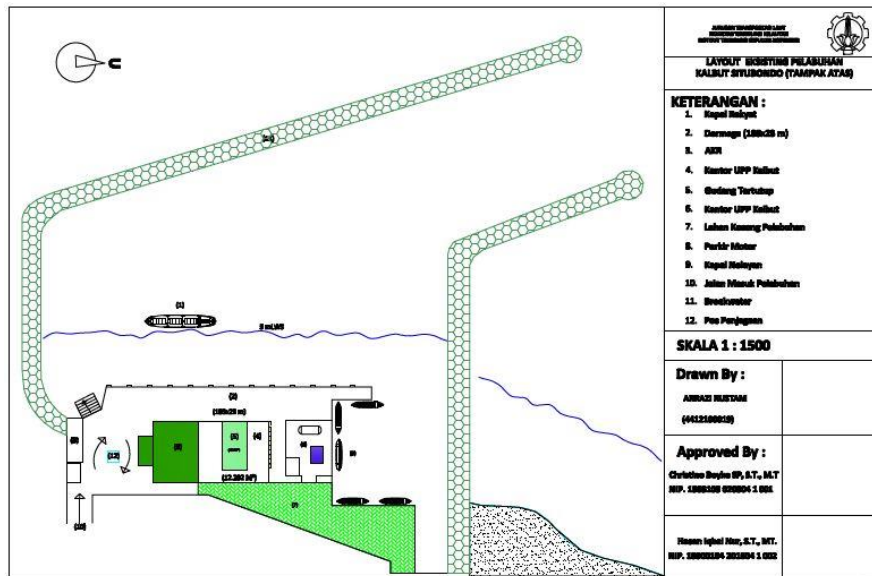
(Sumber : Hasil Survey)

Pengembangan pelabuhan menjadi opsi terbaik untuk mengatasi permasalahan tersebut. Seperti penjelasan diatas bahwasannya permasalahan draft pelabuhan menjadi permasalahan utama sehingga terdapat 3 pilihan pengembangan pelabuhan yang dapat diterapkan diantaranya pembangunan penambahan dermaga beton, pengerukan, dan pembangunan dermaga HDPE dengan *breasting dolphin*. Ketiga pengembangan ini bisa dilakukan dengan melihat beberapa aspek diantaranya aspek ekonomi, kelayakan dan juga efisiensi serta efektivitas.

#### 5.4.1 Layout Eksisting

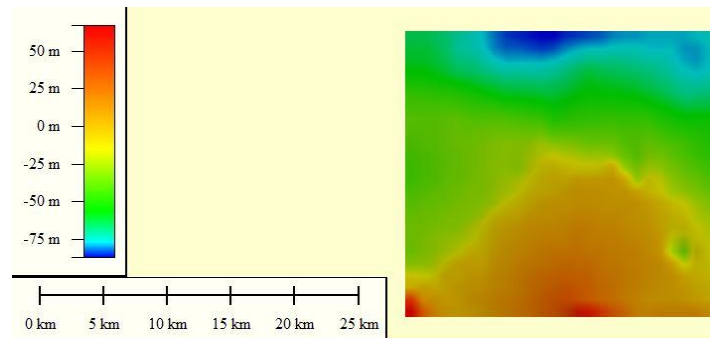
Langkah pertama dalam pembuatan layout pengembangan pelabuhan adalah dengan membuat layout pelabuhan awal terlebih dahulu. Dalam tugas akhir ini Pelabuhan yang nantinya akan dikembangkan adalah Pelabuhan Kalbut. Pembuatan layout awal Pelabuhan Kalbut dibuat dengan menskala dari google maps dengan perbandingan 1:1. Dari layout awal ini nantinya akan diketahui luas Pelabuhan Kalbut, panjang dermaga eksisting, luas kolam pelabuhan dan juga daerah di sekitar pelabuhan.

Luas Pelabuhan Kalbut Situbondo sekitar 4,9 Ha. Pelabuhan Kalbut berada dalam Pelabuhan Kelas 3 sehingga tidak ada alat bongkar muat seperti crane maupun forklift. Hal ini dikarenakan Pelabuhan Kelas 3 hanya diperuntukkan untuk pelayanan kapal, barang dan juga penumpang dalam skala kecil. Berbeda halnya dengan Pelabuhan Kelas 1 seperti Tanjung Priok, Tanjung Emas dan juga Tanjung Perak. Dengan seiring bertambahnya jumlah penduduk membuat aktivitas perekonomian warga juga semakin meningkat. Hal ini tentu berdampak juga terhadap operasional kerja Pelabuhan Kalbut dimana tiap tahunnya terjadi peningkatan aktivitas bongkar muat seperti ternak, penumpang dan juga barang. Perpindahan barang dari Situbondo ke Pulau Sapudi dan Pulau Madura begitu juga sebaliknya menandakan bahwasannya aktivitas perekonomian warga semakin meningkat.



Gambar 5-11 Layout Awal Pelabuhan Kalbut

Pelabuhan Kalbut berlokasi di desa Semiring Kecamatan Mangaran. Pelabuhan ini merupakan tempat berstandar kapal-kapal kecil yang melayani rute menuju kepulauan madura (kangean, sepudi, ra'as). Di sekitar areal pelabuhan di bangun pemecah ombak untuk melindungi kapal – kapal yang akan melakukan aktivitas bongkar muat. kapal yang berada di tengah layout desain merupakan kapal penumpang dan juga kapal yang berisikan ternak yang posisinya akan melakukan aktivitas bongkar muat dengan jarak dari dermaga sekitar 30 meter.

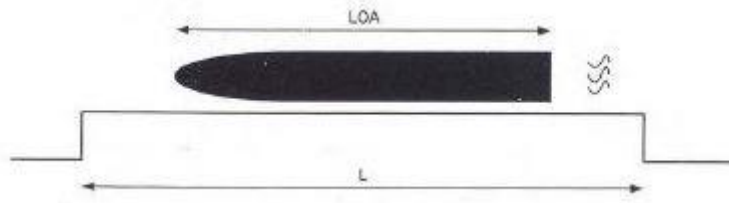


Gambar 5-12 Data Bathimetry Pelabuhan Kalbut

Data bathimetry Pelbauhan Kalbut menunjukkan bahwa sarat pelabuhan sangat kecil yaitu sekitar 1 meter pada saat surut dan 2 meter pada saat pasang. Sarat pelabuhan menjadi  $\pm 5$  meter pada jarak 25-30 meter dari dermaga. Hal inilah yang menyebabkan kapal tidak bisa sandar akibat rendahnya sarat pelabuhan. Garis air tersebut merupakan batas draft kapal yang bisa masuk ke kolam pelabuhan., apabila tetap dipaksa maka kapal akan kandas. Sedangkan kapal – kapal disekitarnya adalah kapal nelayan dan juga kapal tambangan yang digunakan untuk mengangkut penumpang dari Kapal Layar Motor hingga ke darat.

#### 5.4.2 Layout Pengembangan Pelabuhan

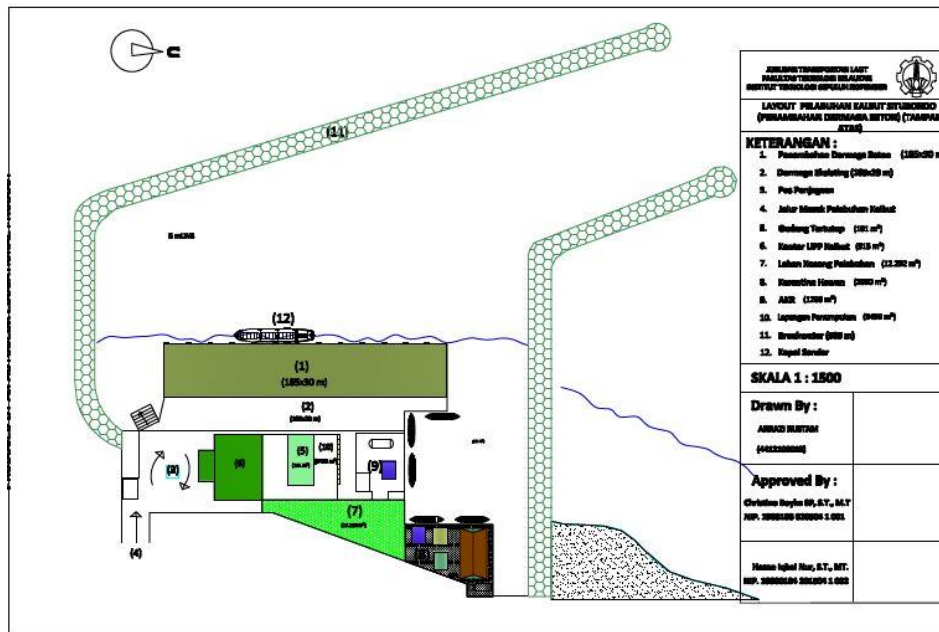
Pengembangan Pelabuhan Kalbut yang pertama adalah dengan pilihan membangun dermaga tambahan. Dermaga ini nantinya direncanakan akan dibangun sesuai dengan jarak kapal biasanya melego jangkarnya pada saat melakukan aktivitas bongkar muat. Pemilihan bentuk dermaga ini menyesuaikan dengan dermaga yang sudah ada sehingga nantinya bentuk dermaga adalah dermaga memanjang.



Gambar 5-13 Bentuk Dermaga Memanjang

Pada bentuk dermaga memanjang, posisi muka dermaga adalah sejajar dengan garis pantai dimana kapal – kapal yang bertambat akan berderet memanjang. Tambatan dengan bentuk memanjang dibangun bila garis kedalaman kolam pelabuhan hamper sejajar dengan garis pantai. Penambahan dermaga bisa saja dilakukan melihat kondisi eksistingnya saat ini. Namun pengembangan pelabuhan dengan membangun dermaga membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Biaya yang dikeluarkan untuk pembangunan dermaga di Pelabuhan Kelas 3 tentu tidak sebanding dengan aktivitas bongkar muat dan juga pengembalian modal awal dengan melihat operasional pelabuhan tentu membutuhkan waktu yang sangat lama. Layout Pengembangan Pelabuhan dengan penambahan dermaga dapat dilihat pada





Gambar 5-14 Layout Desain Penambahan Dermaga

Layout desain penambahan dermaga tersebut dibangun dengan dermaga yang memanjang dan menjorok kelaut. Warna hitam merupakan penambahan dermaga yang nantinya akan dibangun. Panjang dermaga tambahan sama dengan panjang dermaga awal yaitu 185 meter dan lebarnya sesuai dengan jarak pada saat kapal melakukan aktivitas bongkar muat pada saat kondisi eksisting yaitu 30 meter. Draft pelabuhan setelah dilakukan pembangunan penambahan dermaga sudah mencapai 4-5 meter.

Dalam gambar 5-14 terdapat tempat karantina hewan didalam pelabuhan. Tempat karantina hewan yang ditandai pada nomor 8 tersebut sebenarnya merujuk kepada peraturan tentang pelabuhan ternak yang ada di Pelabuhan Darwin. Pelabuhan tersebut memiliki tempat karantina hewan di dalam pelabuhan, bukannya di luar pelabuhan. Faktanya adalah tempat karantina hewan yang ada di Pelabuhan Kalbut Situbondo berada di luar pelabuhan. Dapat diartikan bahwasannya desain tersebut hanya masukan dikarenakan pelabuhan ternak harus seperti gambar diatas dimana tempat karantina hewan harus berada dalam pelabuhan agar proses pemeriksaan berlangsung cepat dan maksimal.

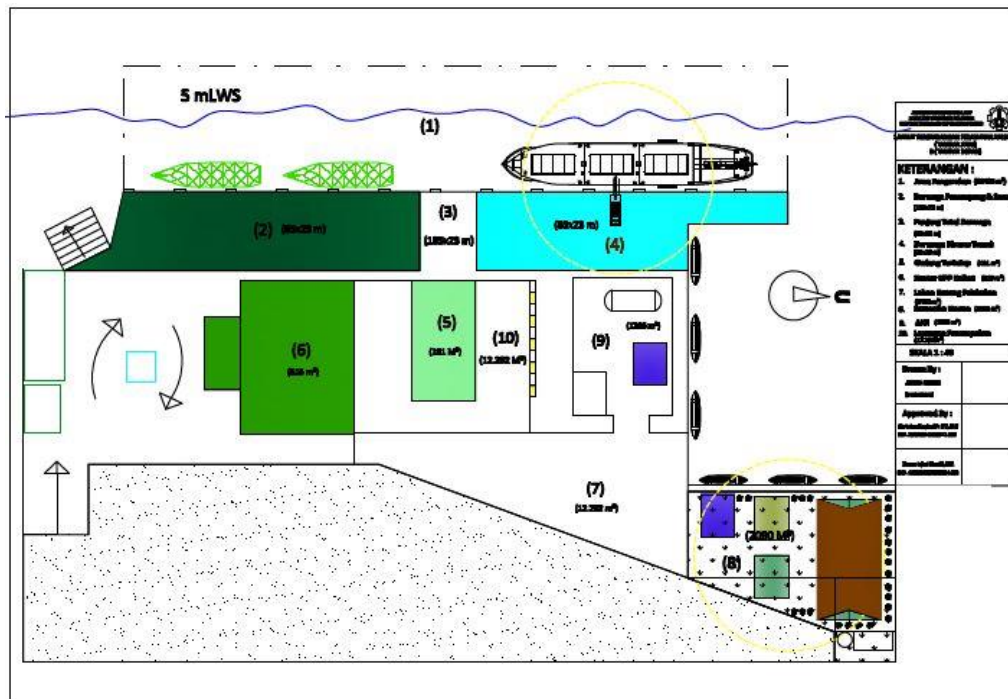
Pengembangan pelabuhan dengan melakukan penambahan dermaga harus dilihat dari seberapa pentingnya penambahan tersebut akan berdampak besar terhadap aktivitas bongkar muat. Dalam forecasting yang sudah dilakukan didapatkan arus barang pada tahun 2015 mencapai 11,089 Ton dan akan naik menjadi 15,721 Ton pada tahun 2025, untuk penumpang yang naik turun dari Pelabuhan Kalbut pada tahun 2015 mencapai 8,414 orang akan naik

menjadi 26,273 orang pada tahun 2025 dan ternak pada tahun 2015 mencapai 13,257 ekor dari total sapi, kerbau, kuda dan juga kambing dan setelah diforecasting akan naik menjadi 23,575 ekor pada tahun 2025.

Data yang tertera dari hasil peramalan/forecasting menunjukkan bahwa peningkatan jumlah bongkar muat masih dalam kategori cukup dengan kapasitas terpasang pelabuhan Kalbut. Dengan adanya dermaga awal dengan panjang 185 meter membuat pengembangan pelabuhan dengan pembangunan dermaga menjadi proyek yang tidak efektif dan juga tidak efisien. Perhitungan mengenai pembangunan penambahan dermaga dapat dilihat dalam bab perhitungan.

Pengerukan merupakan solusi berikutnya untuk mengembangkan Pelabuhan Kalbut. Pengerukan dilakukan untuk membuat draft pelabuhan menjadi lebih dalam sehingga kapal dengan ukuran besar dapat masuk dan melakukan aktivitas bongkar muat. Pengerukan dilakukan dengan memperhatikan beberapa kegiatan pengerukan seperti :

1. Pekerjaan pengerukan
2. Perencanaan pengerukan
3. Lokasi / area pekerjaan pengerukan
4. Lokasi pembuangan hasil pengerukan
5. Kegiatan pemeruman dan volume keruk
6. Kedalaman perairan keruk
7. Mobilisasi dan demobilisasi



Gambar 5-15 Layout Desain Pengerukan Pelabuhan

Gambar diatas merupakan layout desain pengerukan di Pelabuhan Kalbut. Pengerukan dilakukan dengan tujuan yang sama seperti pembangunan dermaga yaitu agar kapal bisa sandar dan juga aktivitas bongkar muat berjalan lancar dan meminimalisir risiko terutama untuk bongkar muat ternak.

Dalam gambar 5-15 terdapat tempat karantina hewan didalam pelabuhan. Tempat karantina hewan yang ditandai pada nomor 8 tersebut sebenarnya merujuk kepada peraturan tentang pelabuhan ternak yang ada di Pelabuhan Darwin. Pelabuhan tersebut memiliki tempat karantina hewan di dalam pelabuhan, bukannya di luar pelabuhan. Faktanya adalah tempat karantina hewan yang ada di Pelabuhan Kalbut Situbondo berada di luar pelabuhan. Dapat diartikan bahwasannya desain tersebut hanya masukan dikarenakan pelabuhan ternak harus seperti gambar diatas dimana tempat karantina hewan harus berada dalam pelabuhan agar proses pemeriksaan berlangsung cepat dan maksimal.

Pengerukan dilakukan dengan merencanakan luas area dan juga kedalaman pengerukan. Volume pengerukan yang dibutuhkan adalah adalah 19,425 m<sup>3</sup>. untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-12 Data Awal Pengerukan

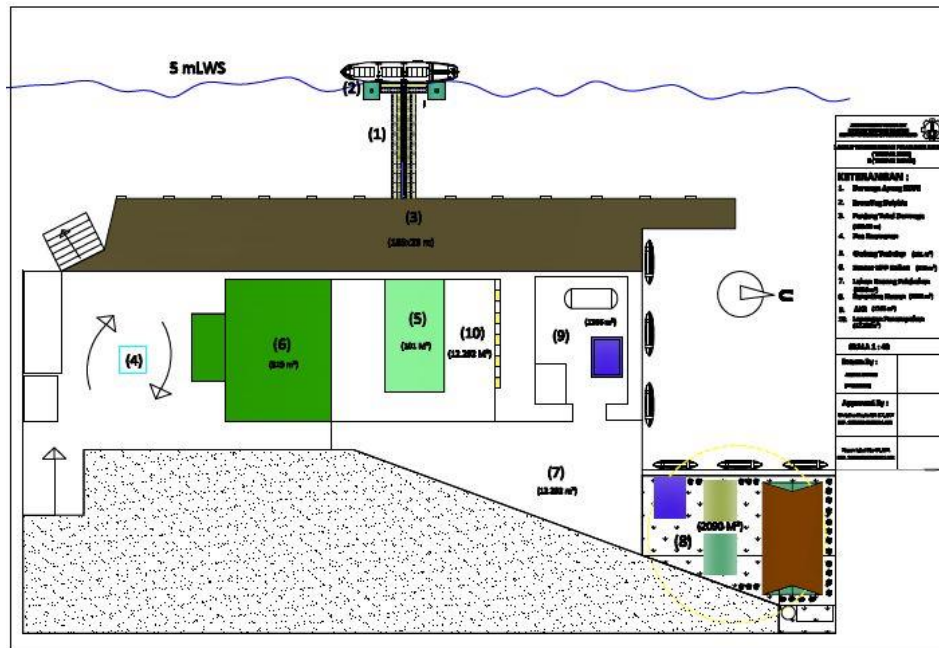
No	Pengerukan	Jumlah	satuan
1	panjang dermaga	185	m
2	lebar pengerukan	35	m
3	kedalaman pengerukan	3	m
4	volume pengerukan	19,425	m <sup>3</sup>

Alternatif selanjutnya yang ketiga terkait dengan alternatif pengembangan pelabuhan adalah dengan pembangunan dermaga apung HDPE. Dermaga HDPE merupakan dermaga yang dapat berupa kubus apung atau Pipa (silinder) yang merupakan inovasi terbaru menggantikan ketiga ponton diatas karena lebih tahan lama dan tidak merusak lingkungan/Ramah Lingkungan (Green Technology).

Dermaga apung HDPE memiliki kelebihan dibanding dengan dermaga beton pada umumnya. Kelebihan dari kubus HDPE dalam diantaranya adalah :

1. Ramah Lingkungan karena terbuat dari terbuat dari material HMW HDPE (High Molecular Weight – Hight Density Polyethylene) karena dapat di daur ulang serta tahan terhadap bahan kimia.
2. Lebih aman karena dapat menyesuaikan dengan pasang surut air laut
3. Perawatan Mudah dan tidak memerlukan biaya yang tinggi
4. Pemasangan Mudah
5. Harga terbilang cukup murah dengan range per meter persegi mencapai 1.5 – 2.5 juta
6. Anti korosi
7. Assesoris Lengkap yang sangat mendukung untuk mengubah-ubah fungsi dari kubus apung/ ponton apung tersebut.

Layout desain pengembangan pelabuhan dengan menggunakan dermaga apung HDPE dapat dilihat dalam gambar



Gambar 5-16 Layout Desain Dermaga Apung HDPE

Dalam gambar 5-16 terdapat tempat karantina hewan didalam pelabuhan. Tempat karantina hewan yang ditandai pada nomor 8 tersebut sebenarnya merujuk kepada peraturan tentang pelabuhan ternak yang ada di Pelabuhan Darwin. Pelabuhan tersebut memiliki tempat karantina hewan di dalam pelabuhan, bukannya di luar pelabuhan. Faktanya adalah tempat karantina hewan yang ada di Pelabuhan Kalbut Situbondo berada di luar pelabuhan. Dapat diartikan bahwasannya desain tersebut hanya masukan dikarenakan pelabuhan ternak harus seperti gambar diatas dimana tempat karantina hewan harus berada dalam pelabuhan agar proses pemeriksaan berlangsung cepat dan maksimal.

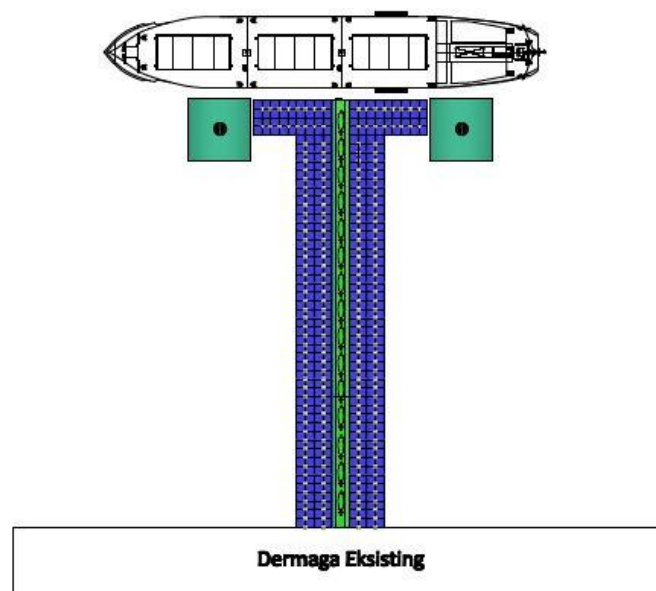
### 5.4.3 Skema Proses Bongkar Muat Ternak

Kondisi bongkar muat eksisting di Pelabuhan Kalbut sungguh sangat miris. Ternak dari Pulau Madura yang 4 jam berlayar dengan kapal yang tidak animal welfare harus dibongkar dengan cara dilempar ke laut dan juga dipaksa berjalan kurang lebih 400 meter ke tempat karantina hewan. Gambar terkait dengan skema bongkar muat eksisting bisa dilihat dalam gambar



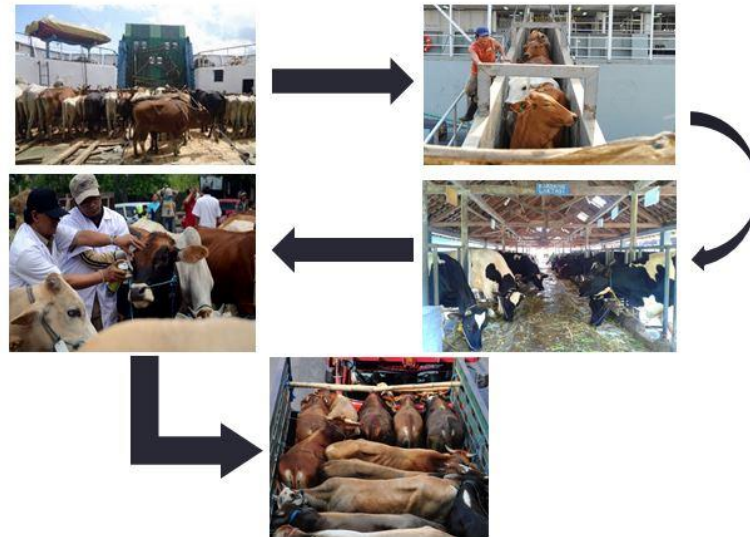
Gambar 5-17 Skema Bongkar Muat Ternak Eksisting

Pengembangan pelabuhan dan pengadaan alat bongkar muat harus segera dilakukan. Setelah desain sudah dibuat dan akan dibangun, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan proses bongkar muat ternak baik dar dan ke kapal di Pelabuhan Kalbut. Setelah kapal sandar maka jembatan segera diarahkan ke kapal untuk segera melakukan aktivitas bongkar muat. Di dalam alat bongkar muat ternak terdapat 1 operator crane dan juga beberapa stockman untuk menggiring ternak baik keluar maupun masuk ke dalam kapal. Proses bongkar muat di Pelabuhan Kalbut kedepannya dapat dilihat dalam



Gambar 5-18 Proses Bongkar Muat Ternak Tampak Atas

Setelah pengembangan dilakukan dan pengadaan alat bongkar muat, diharapkan aktivitas bongkar muat ternak semakin animal welfare, teratur dan juga ramai. Skema terkait dengan aktivitas bongkar muat ada dapat dilihat dalam gambar



Gambar 5-19 Skema Bongkar Muat Ternak Setelah Pengembangan Pelabuhan

## 5.5 *Cost Benefit Analysis Pengembangan Pelabuhan*

### 5.5.1 *Cost*

Biaya pengembangan pelabuhan sepenuhnya dibebankan kepada PELINDO 3 selaku pengelola dan operator pelabuhan pemerintah Indonesia. Adapun biaya pengembangan pelabuhan terdiri dari perbandingan antara pembangunan dermaga tambahan dan pengerukan, investasi alat bongkar muat ternak, crane garbarata dan juga pengadaan truk.

Pengembangan Pelabuhan Kalbut dengan penambahan dermaga memerlukan investasi sebesar Rp 31.652 Miliar. pengembangan pelabuhan dengan pengerukan memerlukan investasi sebesar Rp 1.894 Miliar. Pengembangan pelabuhan dengan pembangunan dermaga apung HDPE dan *breasting dolphin* memerlukan investasi sebesar Rp 1.416 Miliar. Dari ketiga alternatif tersebut, alternatif pengembangan pelabuhan yang minimum cost adalah pembangunan dermaga apung HDPE dengan *breasting dolphin*. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat dalam tabel 5-13



Tabel 5-13 Rincian Biaya Pengembangan Pelabuhan

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Kubus Apung HDPE	186	m <sup>2</sup>	1,300,000	241,800,000
2	Pagar Jalan Ternak	56	m	130,000	7,280,000
3	Pagar Jalan Penumpang	56	m	130,000	7,280,000
4	Pekerja	14	org/hari	1,300,000	18,200,000
5	Breasting Dolphin	2	buah	570,908,050	1,141,816,100
Total Biaya					1,416,376,100

Biaya penyusutan adalah biaya yang terjadi akibat berkurangnya kemampuan suatu benda dalam hitungan uang atau alokasi sistematis jumlah yang dapat disusutkan dari suatu aset selama umur manfaatnya. Dalam hal ini nilai penyusutan dari pengembangan Pelabuhan Kalbut dapat dilihat dalam tabel 5-12

Tabel 5-14 Nilai Penyusutan Aset

Tahun	Investasi (I) (Rp)	Nilai Depresiasi (D) (Rp)	Umur Ekonomis (Tahun)	Nilai Buku (I-D)(Rp)
2012	1,416,376,100.00	67,277,865	1	1,349,098,235
2013		67,277,865	2	1,281,820,371
2014		67,277,865	3	1,214,542,506
2015		67,277,865	4	1,147,264,641
2016		67,277,865	5	1,079,986,776
2017		67,277,865	6	1,012,708,912
2018		67,277,865	7	945,431,047
2019		67,277,865	8	878,153,182
2020		67,277,865	9	810,875,317
2021		67,277,865	10	743,597,453
2022		67,277,865	11	676,319,588
2023		67,277,865	12	609,041,723
2024		67,277,865	13	541,763,858
2025		67,277,865	14	474,485,994
2026		67,277,865	15	407,208,129
2027		67,277,865	16	339,930,264
2028		67,277,865	17	272,652,399
2029		67,277,865	18	205,374,535
2030		67,277,865	19	138,096,670
2031		67,277,865	20	70,818,805

Dengan beberapa pembangunan dan penambahan fasilitas, membuat biaya pengembangan dibebankan kepada pengguna jasa yang dalam hal ini adalah biaya bongkar muat yang dikenakan untuk per ekor sapi.



Tabel 5-15 Biaya Per Sapi yang Dikenakan dari Dermaga HDPE

Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	1,416,376,100	3797	70,818,805.00	18,651.25
2013		5510	70,818,805.00	12,852.78
2014		6264	70,818,805.00	11,305.68
2015		6931	70,818,805.00	10,217.69
2016		8165	70,818,805.00	8,673.99
2017		9180	70,818,805.00	7,714.38
2018		10196	70,818,805.00	6,945.95
2019		11211	70,818,805.00	6,316.73
2020		12227	70,818,805.00	5,792.05
2021		13243	70,818,805.00	5,347.84
2022		14258	70,818,805.00	4,966.92
2023		15274	70,818,805.00	4,636.65
2024		16289	70,818,805.00	4,347.57
2025		17305	70,818,805.00	4,092.41

Tabel 5-16 Biaya Per Sapi yang Dikenakan dari Pengerukan

Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	1,894,104,570.00	3797	94,705,228.50	24,942.12
2013		5510	94,705,228.50	17,187.88
2014		6264	94,705,228.50	15,118.97
2015		6931	94,705,228.50	13,664.01
2016		8165	94,705,228.50	11,599.64
2017		9180	94,705,228.50	10,316.36
2018		10196	94,705,228.50	9,288.74
2019		11211	94,705,228.50	8,447.30
2020		12227	94,705,228.50	7,745.65
2021		13243	94,705,228.50	7,151.61
2022		14258	94,705,228.50	6,642.21
2023		15274	94,705,228.50	6,200.54
2024		16289	94,705,228.50	5,813.95
2025		17305	94,705,228.50	5,472.74

Tabel 5-17 Biaya Per Sapi yang Dikenakan dari Dermaga Beton

Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	53,259,975,639.25	3797	2,662,998,781.96	701,342.84
2013		5510	1,582,642,415.98	287,230.93
2014		6264	1,582,642,415.98	252,656.84
2015		6931	1,582,642,415.98	228,342.58
2016		8165	1,582,642,415.98	193,844.38
2017		9180	1,582,642,415.98	172,399.26
2018		10196	1,582,642,415.98	155,226.46
2019		11211	1,582,642,415.98	141,164.93
2020		12227	1,582,642,415.98	129,439.38
2021		13243	1,582,642,415.98	119,512.36
2022		14258	1,582,642,415.98	110,999.53
2023		15274	1,582,642,415.98	103,618.80
2024		16289	1,582,642,415.98	97,158.41
2025		17305	1,582,642,415.98	91,456.32

### 5.5.2 Benefit

Benefit Pada pengembangan Pelabuhan Kalbut ada beberapa pihak yang mendapatkan benefit antara lain: pengirim/penerima barang, *forwarder*, penumpang, dan PELINDO III selaku pengelola Pelabuhan. Manfaat yang diperoleh dari pengembangan pelabuhan ternak ini diantaranya adalah :

- Meminimalisir risiko kerugian ternak akibat bongkar muat yang tidak *animal welfare* sehingga menimbulkan biaya perawatan
- Meminimalkan biaya penyusutan ternak.

Perhitungan benefit ini berdasarkan perhitngan yang berasal dari manfaat yang didapatkan setelah pengembangan pelabuhan, dengan kata lain sebelum adanya pengembangan, biaya yang keluar berasal dari biaya perawatan akibat konsekuensi dari aktivitas bongkar muat ternak yang tidak *animal welfare*. Biaya penyusutan berat badan ternak juga berasal dari transportasi selama di kapal dan juga aktivitas bongkar muat ternak. Biaya penyusutan diambil presentasenya sekitar 3% dari berat badan total ternak. Perhitungan biaya penyusutan ternak dihitung dengan cara mengalikan presentase penyusutan ternak dengan *forecasting supply demand* dari Pulau Sapudi ke Pelabuhan Kalbut tiap tahunnya dan harga perkilo sapi hidup, maka didapat biaya penyusutan berat badan ternak akibat konsekuensi dari transportasi pengiriman dan aktivitas bongkar muat yang tidak *animal welfare*.

Dengan adanya pengembangan pelabuhan maka biaya yang dikeluarkan tadi dapat disimpan oleh pengguna jasa dan menjadi profit. Perhitungan benefit dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-18 Total Benefit

Tahun	Biaya Perawatan Sapi (Rp)	Biaya Penyusutan Sapi (Rp)	Total Benefit (Rp)
2012	18,985,000	341,730,000	360,715,000
2013	27,550,000	495,900,000	523,450,000
2014	31,320,000	563,760,000	595,080,000
2015	34,655,000	623,790,000	658,445,000
2016	40,822,500	734,805,000	775,627,500
2017	45,900,500	826,209,000	872,109,500
2018	50,978,500	917,613,000	968,591,500
2019	56,056,500	1,009,017,000	1,065,073,500
2020	61,134,500	1,100,421,000	1,161,555,500
2021	66,212,500	1,191,825,000	1,258,037,500
2022	71,290,500	1,283,229,000	1,354,519,500
2023	76,368,500	1,374,633,000	1,451,001,500
2024	81,446,500	1,466,037,000	1,547,483,500
2025	86,524,500	1,557,441,000	1,643,965,500

### 5.5.3 Cost Benefit Ratio

*Cost benefit ratio* (CBR) merupakan indikator pengambilan keputusan, dimana saat  $CBR < 1$  model tidak layak,  $CBR > 1$  model layak, dan  $CBR = 1$  model tidak memberikan dampak, sehingga perlu mempertimbangkan hal lain untuk memutuskan pengembangan pelabuhan layak atau tidak. pada penelitian ini dilakukan perhitungan *cost benefit* hanya pada otoritas pelabuhan dan penerima barang (*consignee*).

Pada dasarnya untuk menganalisis efisiensi suatu proyek langkah-langkah yang harus diambil adalah :

1. Menentukan semua manfaat dan biaya dari proyek yang akan dilaksanakan
2. Menghitung manfaat dan biaya dalam nilai uang
3. Menghitung masing-masing manfaat dan biaya dalam nilai uang sekarang.

Perhitungan CBR didapat dari pembagian antara total *benefit* dengan total *cost*. Total benefit didapat dari tabel , sedangkan total *cost* didapat dari biaya investasi dari alternatif pengembangan yang terpilih yaitu pengembangan pelabuhan dengan menggunakan dermaga HDPE dan *breasting dolphin*. Total *cost* dihitung hanya sekali yaitu pada saat pembangunan dan juga berdasarkan umur ekonomis dari pembangunan tersebut. Total *benefit* tiap tahunnya mengalami peningkatan yang cukup konstan dikarenakan tiap tahunnya terjadi peningkatan supply demand sapi dari Pulau Sapudi ke Pelabuhan Kalbut. Adapun nilai Cost Benefit Ratio (CBR) dapat dilihat dalam tabel

Tabel 5-19 Cost Benefit Ratio Pengembangan Pelabuhan Kalbut

Tahun	Total Cost (Rp)	Total Benefit (Rp)	CBR
2016	1,416,376,100.00	775,627,500	0.55
2017		872,109,500	0.62
2018		968,591,500	0.68
2019		1,065,073,500	0.75
2020		1,161,555,500	0.82
2021		1,258,037,500	0.89
2022		1,354,519,500	0.96
2023		1,451,001,500	1.02
2024		1,547,483,500	1.09
2025		1,643,965,500	1.16

Nilai CBR pada tahun 2016 bernilai 0.55 dan bernilai 1.02 pada tahun 2023.

## 1. Fasilitas Pelabuhan Kalbut

No	Uraian	Satuan	Volume
1	Alur Pelabuhan	LWS	–
2	Draft Kolam Pelabuhan	LWS	2
3	Luas Kolam Pelabuhan	Ha	4.9
4	Area Kolam Putar (Kapal Ternak)	M	140
5	Lebar Alur Pelayaran	M	86
6	Penahan Gelombang (Break Water)	M	585
7	Sarana Bantu Navigasi Pelayaran	UNIT	1
8	Sarana Radio Operasi Pantai (SROP)	UNIT	1
9	Draft Kapal Maksimal	LWS	– 1.98
10	Dermaga	M <sup>3</sup>	16.5
11	Gudang Tertutup	M <sup>2</sup>	101
12	Lapangan Penumpukan	M <sup>2</sup>	12.292
13	Halte	Unit	2
14	Gedung Kantor	M <sup>2</sup>	515
15	Listrik	KVA	13.2
16	listrik	KVA	2200
17	Genset	KVA	18
	Kapal Ptroli :		
	– KN. 583	PK	90
	– Speed Boat V - 143	PK	45
	– Speed Boat V - 53	PK	45
	Kapal SAR	PK	45
18	Kendaraan Operasional		
	Roda 4 (Empat)	UNIT	2
	Roda 2 (dua)	UNIT	10
19	PDAM	UNIT	1
		UNIT /	
20	Rumah Dinas	M <sup>2</sup>	1/76
21	Gapura	UNIT	2
22	Pos Penjagaan	UNIT	2
23	Toilet Umum	UNIT	2
24	Signage Pos Darat	UNIT	2
25	Signage Pos Laut	UNIT	2
26	Jumlah Pegawai	Orang	39

NO.	JENIS FASILITAS	UKURAN
1	Dermaga	
	– Beton	185x23 M <sup>2</sup>
	– Kayu	30 x 10 M <sup>2</sup>
2	Trestel	–
3	Causway	–
4	Penumpukan	12292 M <sup>2</sup>
5	Gudang	101 M <sup>2</sup>
6	Lapangan	1500 M <sup>2</sup>
		3730 M <sup>2</sup>
		7455 M <sup>2</sup>
7	Talud	150 M <sup>2</sup>
8	Trestel	–
9	Kantor	231 M <sup>2</sup>
10	Pagar	150 M
11	Terminal	–
12	Instalasi Air	PDAM
13	Instalasi Listrik	13200 Kwh

No	Uraian	Volume	Satuan
1	Draft Kolam Pelabuhan	2	m
2	Luas Kolam Pelabuhan	4.9	m
3	Area Kolam Putar (Kapal Ternak)	140	m
4	Area Kolam Putar Pelabuhan	154	m
5	Lebar Alur Pelayaran	86	m
6	Penahan Gelombang (Break Water)	585	m
7	Panjang Dermaga	185	m
8	Panjang Kapal Rata - rata	30	m
9	Jarak Antar Kapal	10	m
10	BOR	34	%

## 2. Data Bongkar Muat UPP Kalbut

Tahun 2012

No.	Bulan	Ternak dari Pulau Sapudi (Ekor)			
		Sapi	Kerbau	Kuda	Domba
1	Januari	130	-	-	193
2	Februari	122	-	33	117
3	Maret	193	25	5	212
4	April	186	-	-	476
5	Mei	276	27	50	445
6	Juni	281	55	17	496
7	Juli	264	17	52	656
8	Agustus	385	84	22	933
9	September	500	373	58	1717
10	Oktober	419	507	32	1135
11	November	587	261	36	850
12	Desember	454	76	19	481
Total		3797	1425	324	7711

Data Kunjungan Kapal Pelabuhan Kalbut Tahun 2012		
No.	Bulan	Kunjungan Kapal
1	Januari	43
2	Februari	70
3	Maret	46
4	April	79
5	Mei	75
6	Juni	49
7	Juli	57
8	Agustus	24
9	September	56
10	Oktober	68
11	November	59
12	Desember	67
Total		693

Data Arus Penumpang Pelabuhan Kalbut 2012 (Orang)				
No.	Bulan	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Total
1	Februari	95	105	200
2	Maret	130	155	285
3	April	145	167	312
4	Mei	155	195	350
5	Juni	110	145	255
6	Juli	140	180	320
7	Agustus	210	235	445
8	September	125	135	260
9	Oktober	145	185	330
10	November	120	130	250
11	Desember	120	130	250
12	Desember	180	205	385
Total				3,642

Data Arus Barang Pelabuhan Kalbut 2012				
No.	Bulan	Barang Dibongkar (Ton)	Barang Dimuat (Ton)	Total (Ton)
1	Februari	110	523	633
2	Maret	185	884	1069
3	April	255	447	702
4	Mei	275	740	1015
5	Juni	265	920	1185
6	Juli	220	725	945
7	Agustus	345	540	885
8	September	240	160	400
9	Oktober	385	380	765
10	November	525	525	1050
11	Desember	250	458	708
12	Desember	295	615	910
Total				10,267



## Tahun 2013

No.	Bulan	Ternak Pulau Sapudi (Ekor)			
		Sapi	Kerbau	Kuda	Domba
1	Januari	514	26	32	196
2	Februari	390	40	24	49
3	Maret	375	78	34	77
4	April	335	75	16	172
5	Mei	638	139	19	217
6	Juni	459	72	27	202
7	Juli	459	154	39	110
8	Agustus	311	71	17	159
9	September	653	107	17	770
10	Oktober	673	151	25	890
11	November	726	72	33	1052
12	Desember	546	48	16	745
Total		6,079	1033	299	4639

Data Kunjungan Kapal Pelabuhan Kalbut Tahun 2013		
No.	Bulan	Kunjungan Kapal
1	Januari	67
2	Februari	83
3	Maret	105
4	April	87
5	Mei	96
6	Juni	93
7	Juli	92
8	Agustus	83
9	September	103
10	Oktober	127
11	November	107
12	Desember	101
Total		1144

Data Arus Penumpang Pelabuhan Kalbut 2013 (Orang)				
No.	Bulan	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Total
1	Januari	120	95	215
2	Februari	160	125	285
3	Maret	185	160	345
4	April	195	122	317
5	Mei	220	185	405
6	Juni	220	185	405
7	Juli	230	240	470
8	Agustus	294	215	509
9	September	215	207	422
10	Oktober	275	317	592
11	November	305	300	605
12	Desember	279	260	539
Total				5,109

Data Arus Barang Pelabuhan Kalbut 2013 (Ton)				
No.	Bulan	Barang Dibongkar	Barang Dimuat	Total
1	Januari	76	297	373
2	Februari	154	381	535
3	Maret	253	726	979
4	April	210	450	660
5	Mei	250	516	766
6	Juni	287	420	707
7	Juli	211	298	509
8	Agustus	162	162	324
9	September	360	412	772
10	Oktober	808	648	1456
11	November	211	452	663
12	Desember	248	577	825
Total				8,569

## Tahun 2014

No.	Bulan	Ternak Pulau Sapudi (Ekor)				
		Sapi	Kerbau	Kuda	Domba	Kambing
1	Januari	514	26	32	192	46
2	Februari	390	40	24	85	-
3	Maret	375	78	34	138	17
4	April	335	75	16	102	-
5	Mei	638	139	19	141	47
6	Juni	459	72	27	174	181
7	Juli	459	154	39	180	-
8	Agustus	311	71	17	649	-
9	September	653	107	17	730	103
10	Oktober	673	151	25	663	70
11	November	726	72	33	421	-
12	Desember	546	48	16	335	97
Total		6079	1033	299	3810	561

Data Kunjungan Kapal Pelabuhan Kalbut		
No	Bulan	Kunjungan Kapal
1	Januari	23
2	Februari	39
3	Maret	63
4	April	51
5	Mei	61
6	Juni	48
7	Juli	40
8	Agustus	56
9	September	82
10	Oktober	112
11	November	168
12	Desember	75
Total		818

Data Arus Penumpang Pelabuhan Kalbut 2014 (Orang)				
No	Bulan	Penumpang Naik	Penumpang Turun	Total
1	Januari	160	176	336
2	Februari	215	238	453
3	Maret	307	343	650
4	April	310	355	665
5	Mei	288	230	518
6	Juni	340	460	800
7	Juli	322	410	732
8	Agustus	460	431	891
9	September	390	421	811
10	Oktober	424	440	864
11	November	429	477	906
12	Desember	419	415	834
Total				8,460

Data Arus Barang Pelabuhan Kalbut 2014 (Ton)				
No	Bulan	Barang Dibongkar	Barang Dimuat	Total
1	Januari	56	204	260
2	Februari	135	364	499
3	Maret	260	534	794
4	April	273	499	772
5	Mei	205	367	572
6	Juni	260	301	561
7	Juli	244	229	473
8	Agustus	290	288	578
9	September	631	579	1,210
10	Oktober	1041	837	1,878
11	November	1,306	877	2,183
12	Desember	641	478	1,119
Total Penumpang				10,899

## Tahun 2015

<b>Data Bongkar Muat Sapi Pelabuhan Kalbut Tahun 2015 (Ekor)</b>				
No	Bulan	Bongkar	Muat	Total
1	Januari	158	-	158
2	Februari	224	-	224
3	Maret	189	701	890
4	April	189	413	602
5	Mei	185	500	685
6	Juni	217	-	217
7	Juli	170	-	170
8	Agustus	911	-	911
9	September	911	-	911
10	Oktober	1,407	-	1,407
11	November	473	-	473
12	Desember	283	-	283
<b>Total</b>				<b>6,931</b>

<b>Data Kunjungan Kapal Pelabuhan Kalbut</b>		
No	Bulan	Kunjungan Kapal
1	Januari	53
2	Februari	86
3	Maret	107
4	April	104
5	Mei	96
6	Juni	95
7	Juli	95
8	Agustus	220
9	September	217
10	Oktober	172
11	November	126
12	Desember	108
<b>Total</b>		<b>1479</b>

Data Penumpang Pelabuhan Kalbut 2015 (Orang)				
No	Bulan	Turun	Naik	Total
1	Januari	323	447	770
2	Februari	183	400	583
3	Maret	64	580	644
4	April	64	580	644
5	Mei	97	526	623
6	Juni	231	539	770
7	Juli	216	601	817
8	Agustus	156	569	725
9	September	156	569	725
10	Oktober	179	630	809
11	November	130	476	606
12	Desember	69	629	698
Total				8,414

Data Arus Barang Pelabuhan Kalbut 2015 (Ton)				
No	Bulan	Barang Dibongkar	Barang Dimuat	Total
1	Januari	116	370	486
2	Februari	280	837	1,117
3	Maret	135	240	375
4	April	205	579	784
5	Mei	1,306	499	1,805
6	Juni	1100	478	1,578
7	Juli	641	332	973
8	Agustus	269	877	1,146
9	September	290	534	824
10	Oktober	244	210	454
11	November	633	364	997
12	Desember	260	290	550
Total Penumpang				11,089

#### 4. Populasi Ternak Pulau Sapudi

Populasi Sapi Kabupaten Sumenep (Ekor)	
Gayam	28,841
Batuputih	24,177
Batang - Batang	19,661
Dungkek	19,080
Rubaru	18,577
Lenteng	17,089
Pasongsongan	16,241
Bluto	15,596
Dasuk	14,850
Nonggunong	14,773

No.	Kecamatan	Tahun	Jenis Ternak (Ekor)				
			Sapi Potong	Kuda	Kerbau	Kambing	Domba
1	Gayam	2012	26,159	48	-	23,022	1,993
		2013	26,307	49	-	19,321	2,299
		2014	26,311	40	-	19,330	2,326
2	Nonggunong	2012	13,850	-	-	7,054	2,264
		2013	13,810	-	-	7,030	2,263
		2014	13,810	-	-	7,030	2,263

## 5. Analisa *Forecasting* Arus Bongkar Muat Pelabuhan Kalbut

Tahun	Pertumbuhan Ekonomi	Jumlah Shipcall	Bongkar Muat Sapi	Bongkar Muat Kuda	Bongkar Muat Kerbau	Bongkar Muat Kambing
2012	6.21	693	3797	324	1425	7711
2013	6.8	1144	5510	299	1033	4639
2014	6.65	818	6264	299	1033	4371
2015	6.99	1479	6931	282	1164	5574
2016	7.21	1542	8165	270	1077	4861
2017	7.43	1745	9180	257	1091	4935
2018	7.65	1948	10196	245	1110	5123
2019	7.87	2151	11211	232	1093	4973
2020	8.09	2354	12227	220	1098	5011
2021	8.31	2558	13243	207	1100	5036
2022	8.53	2761	14258	195	1097	5007
2023	8.75	2964	15274	182	1099	5018
2024	8.97	3167	16289	170	1099	5020
2025	9.19	3370	17305	157	1098	5015

Penumpang (Orang)	Arus Barang (Ton)	PDRB Situbondo (juta)	Jumlah Penduduk (Orang)
3642	10267	10,708,241	656,691
5109	8569	11,908,006	660,702
8460	10899	13,347,044	666,013
8414	11089	14,626,567	670,457
10823	11405	15,945,968	675,118
12590	11885	17,265,370	679,779
14356	12364	18,584,771	684,440
16123	12844	19,904,173	689,101
17890	13323	21,223,574	693,762
19657	13803	22,542,976	698,423
21423	14283	23,862,377	703,084
23190	14762	25,181,779	707,745
24957	15242	26,501,180	712,406
26723	15721	27,820,582	717,067



## 6. Biaya dan Tarif di Pelabuhan Kalbut

No.	Biaya dan Tarif di Pelabuhan Kalbut	Jumlah	Satuan
1	Biaya Pengiriman Sapi	50000	/ ekor
2	Biaya Pengiriman Kambing	25000	/ ekor
3	Biaya Perawatan	50000	/ ekor
4	Tarif Kapal Tambangan	3000	/ penumpang
5	Tarif Kapal Tambangan (Kambing)	3000	/ ekor
6	Biaya Bongkar Muat Sapi, Kuda, dan Kerbau	5000	/ ekor
7	Biaya Bongkar Muat Kambing	5000	/ ekor
8	Tarif TKBM Penumpang	5000	/ penumpang

Sumber : Wawancara

No.	Berat Rata - rata Ternak	Jumlah	Satuan
1	Berat Rata - rata Sapi	50	kg / ekor
2	Berat Rata - rata Kerbau	100	kg / ekor
3	Berat Rata - rata Kuda	100	kg / ekor
4	Berat Rata - rata Kambing	25	kg / ekor

Sumber : Wawancara

No.	Harga dan Presentase Penyusutan Ternak	Jumlah	Satuan
1	Presentase Penyusutan Berat Badan Ternak	5.0%	
2	Harga Per kg Bobot Sapi Hidup	36000	kg / ekor
3	Harga Per kg Bobot Kambing Hidup	45000	kg / ekor
4	Presentase Berat Karkas Sapi, Kerbau, dan Kuda	55%	
5	Presentase Berat Karkas Kambing	45%	

Sumber : Kampung Ternak Nusantara

Sumber : [www.supplychainindonesia.com](http://www.supplychainindonesia.com)

Sumber : <http://suksesbisnisusaha.com>

Sumber : Kampung Ternak Nusantara

Sumber : Kampung Ternak Nusantara

## 8. Alternatif 2. Dimensi dan Biaya Pengerukan

No	Pengerukan	Jumlah	satuan
1	panjang dermaga	185	m
2	lebar pengerukan	40	m
3	kedalaman pengerukan	4	m
4	volume pengerukan	29600	m <sup>3</sup>

PERHITUNGAN WAKTU Pengerukan			
Kapasitas Alat keruk <i>clampsell</i>	=	5	m <sup>3</sup>
Cycle Time	=	2	menit
1 jam	=	3600	detik
kecepatan barge	=	5	mil / jam
		2.6	m / s
jarak pelabuhan ke pembuangan lumpur	=	1.1	nm
kapasitas excavator back hoe	=	1.5	m <sup>3</sup>
kapasitas flat barge	=	1000	Ton
		700	m <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup> pasir	=	1.4	Ton
waktu barge PP	=	26	menit
estimasi pengerukan / jam	=	150	m <sup>3</sup> / jam
		225	Ton
waktu pengerukan	=	197	jam
		24	hari
pembuangan dengan excavator back hoe	=	2	jam

PERHITUNGAN WAKTU Pengerukan			
Total Waktu Barge	=	2.4	jam
Kapasitas Alat keruk <i>clampsell</i>	=	5	m <sup>3</sup>
kapasitas flat barge	=	1000	Ton
		700	m <sup>3</sup>
1 m <sup>3</sup> pasir	=	1.4	Ton
estimasi pengerukan / jam	=	150	m <sup>3</sup> / jam
		225	Ton
waktu pengerukan dalam 1 hari	=	5	jam
jumlah pengerukan dalam 1 hari	=	700	m <sup>3</sup> / hari
total waktu pengerukan	=	43	hari

## 9. Dimensi Dan Biaya Alat Bongkar Muat Ternak

Detail Desain Alat Bongkar Muat Ternak			
No.	Variabel	Ukuran	Satuan
1	Panjang Garbarata Total	7	Meter
2	Tinggi Garbarata	1,5	Meter
3	Lebar Jembatan	1	Meter
4	Jumlah Crane	1	Buah
5	Tinggi Crane	2	Meter
6	Lebar Crane	1	Meter
7	Panjang Crane	2	Meter

Investasi Alat Bongkar Muat Ternak					
No	Alat	Satuan	Jumlah	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Truk	Buah	1	256,200,000	256,200,000
2	Crane Garbarata	Buah	1	100,000,000	100,000,000
3	Alat Bongkar Muat Ternak	Buah	1	200,000,000	200,000,000
Total Biaya					556,200,000

### Total Biaya Pengerukan

No.	Kegiatan	Jumlah Biaya (Rp)
1	Pemasangan Rambu dan pengerjaan awal	84,925,000
2	Pengerukan dermaga	1,034,598,920
3	Upah	108,714,000
4	Pengadaan Garbarata	300,000,000.00
5	Pengadaan Truk	300,000,000.00
Total Cost		1,828,237,920

## 10. Alternatif 3. Dimensi Dan Biaya Pembangunan Dermaga Apung HDPE dan *Breasting Dolphin*

Speesifikasi Dermaga Apung HDPE			
No	Uraian	Jumlah	Satuan
1	Material	HMWHDPE	-
2	Dimensi	500 x 500 x 400 (PxLxT)	mm
3	Berat	7	kg
4	Daya Apung	350	kg / m <sup>2</sup>
5	Daya Tahan Cuaca	- 60 <sup>0</sup> - 80 <sup>0</sup>	celcius
6	Assesoris	Fender, Pagar, Bollard, Pile Guide	buah
7	Lifetime	20	tahun

Harga Upah		
Pekerja	Satuan	Harga Total (Rp)
Mandor	org/hari	120,000
Tukang	org/hari	105,000
Operator	org/hari	150,000
Pembantu Operator	org/hari	120,000
Sopir	org/hari	105,000
Penyelam	org/hari	120,000
Tukang Las	org/hari	120,000

Sumber : Harga Satuan Pokok Surabaya 2015

Harga HDPE Min. per m <sup>2</sup>	1,300,000
Harga Pagar Min per m	130,000
Harga Bollard	600,000
Harga Fender HDPE	750,000

Sumber : alibaba.com

Sumber : alibaba.com

Sumber : <http://kubusapung.web.indotrading.com>

Sumber : <http://kubusapung.web.indotrading.com>

Biaya Pembangunan Dermaga Apung HDPE					
No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Kubus Apung HDPE	186	m <sup>2</sup>	1,300,000	241,800,000
2	Pagar Jalan Ternak	56	m	130,000	7,280,000
3	Pagar Jalan Penumpang	56	m	130,000	7,280,000
4	Pekerja	14	org/hari	1,300,000	18,000,000
Total Biaya					274,360,000

## Breasting Dolphin

Harga Sewa Peralatan		
Jenis Material	Satuan	Harga
Pile-Driver Barge	jam	522,000
Crawler Crane 25 ton	jam	222,000
Sewa Dump Truk 5 Ton	jam	66,100

Harga Upah		
Jenis Material	Satuan	Harga Total (Rp)
Mandor	org/hari	120,000.00
Pembantu Tukang	org/hari	99,000.00
Kepala Tukang	org/hari	110,000.00
Tukang	org/hari	105,000.00
Operator	org/hari	150,000.00
Pembantu Operator	org/hari	120,000.00
Sopir	org/hari	105,000.00
Penyelam	org/hari	120,000.00
Tukang Las	org/hari	120,000.00

Sumber : Harga Satuan Pokok Surabaya 2015

Dimensi <i>Breasting Dolphin</i>			
No	Pembangunan Dermaga	Satuan	Jumlah
1	panjang dermaga	m	5
2	lebar dermaga yang direncanakan	m	5
3	estimasi kedalaman perairan	m	4
4	Volume pembangunan beton	m <sup>3</sup>	75
5	tiang pancang yang dibutuhkan	buah	12
6	estimasi penyelesaian dermaga	hari	10

Biaya Pembangunan Breasting Dolphin					
No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	1 m <sup>3</sup> Beton K - 300	75	m <sup>3</sup>	7,500,000	562,500,000.00
2	Beton Bertulang Pengisi Tiang Pancang	12	Buah	11,340,175	136,082,100.00
3	Pengadaan Tiang Pancang	12	Buah	20,500,000	246,000,000.00
4	Pemancangan Tiang Tegak Tiang Pancang	12	Buah	7,696,500	92,358,000.00
5	Pengangkatan Tiang Pancang	12	Buah	2,573,000	30,876,000.00
6	Fender	2	Buah	13,000,000	26,000,000.00
7	Bollard	2	Buah	24,000,000	48,000,000.00
Total Biaya					1,141,816,100.00

## 11. Perhitungan CBA (*Cost Benefit Analysis*)

### Cost

Biaya Pengembangan Pelabuhan Kalbut					
No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah	Satuan	Unit Biaya (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Kubus Apung HDPE	186	m <sup>2</sup>	1,300,000	241,800,000
2	Pagar Jalan Ternak	56	m	130,000	7,280,000
3	Pagar Jalan Penumpang	56	m	130,000	7,280,000
4	Pekerja	14	org/hari	1,300,000	18,200,000
5	Breasting Dolphin	2	buah	570,908,050	1,141,816,100
Total Biaya					1,416,376,100

### Benefit

Tahun	Biaya Perawatan (Rp)	Biaya Penyusutan Sapi (Rp)	Total Benefit (Rp)
2012	18,985,000	341,730,000	360,715,000
2013	27,550,000	495,900,000	523,450,000
2014	31,320,000	563,760,000	595,080,000
2015	34,655,000	623,790,000	658,445,000
2016	40,822,500	734,805,000	775,627,500
2017	45,900,500	826,209,000	872,109,500
2018	50,978,500	917,613,000	968,591,500
2019	56,056,500	1,009,017,000	1,065,073,500
2020	61,134,500	1,100,421,000	1,161,555,500
2021	66,212,500	1,191,825,000	1,258,037,500
2022	71,290,500	1,283,229,000	1,354,519,500
2023	76,368,500	1,374,633,000	1,451,001,500
2024	81,446,500	1,466,037,000	1,547,483,500
2025	86,524,500	1,557,441,000	1,643,965,500

### CBR (*Cost Benefit Ratio*)

Tahun	Total Cost (Rp)	Total Benefit (Rp)	CBR
2016	1,416,376,100.00	775,627,500	0.55
2017		872,109,500	0.62
2018		968,591,500	0.68
2019		1,065,073,500	0.75
2020		1,161,555,500	0.82
2021		1,258,037,500	0.89
2022		1,354,519,500	0.96
2023		1,451,001,500	1.02
2024		1,547,483,500	1.09
2025		1,643,965,500	1.16

## 12. Nilai Penyusutan dan Biaya yang Dikenakan Per Ekor Sapi Setelah Pengembangan Pelabuhan

Tahun	Investasi (I) (Rp)	Nilai Depresiasi (D) (Rp)	Umur Ekonomis (Tahun)	Nilai Buku (I-D)(Rp)
2012	1,416,376,100.00	67,277,865	1	1,349,098,235
2013		67,277,865	2	1,281,820,371
2014		67,277,865	3	1,214,542,506
2015		67,277,865	4	1,147,264,641
2016		67,277,865	5	1,079,986,776
2017		67,277,865	6	1,012,708,912
2018		67,277,865	7	945,431,047
2019		67,277,865	8	878,153,182
2020		67,277,865	9	810,875,317
2021		67,277,865	10	743,597,453
2022		67,277,865	11	676,319,588
2023		67,277,865	12	609,041,723
2024		67,277,865	13	541,763,858
2025		67,277,865	14	474,485,994
2026		67,277,865	15	407,208,129
2027		67,277,865	16	339,930,264
2028		67,277,865	17	272,652,399
2029		67,277,865	18	205,374,535
2030		67,277,865	19	138,096,670
2031		67,277,865	20	70,818,805

### Biaya yang Dikenakan Per Ekor Sapi Setelah Pengembangan Pelabuhan

DERMAGA APUNG HDPE				
Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	1,416,376,100	3797	70,818,805.00	18,651.25
2013		5510	70,818,805.00	12,852.78
2014		6264	70,818,805.00	11,305.68
2015		6931	70,818,805.00	10,217.69
2016		8165	70,818,805.00	8,673.99
2017		9180	70,818,805.00	7,714.38
2018		10196	70,818,805.00	6,945.95
2019		11211	70,818,805.00	6,316.73
2020		12227	70,818,805.00	5,792.05
2021		13243	70,818,805.00	5,347.84
2022		14258	70,818,805.00	4,966.92
2023		15274	70,818,805.00	4,636.65
2024		16289	70,818,805.00	4,347.57
2025		17305	70,818,805.00	4,092.41



PENGERUKAN				
Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	1,828,237,920.00	3797	91,411,896.00	24,074.77
2013		5510	91,411,896.00	16,590.18
2014		6264	91,411,896.00	14,593.21
2015		6931	91,411,896.00	13,188.85
2016		8165	91,411,896.00	11,196.26
2017		9180	91,411,896.00	9,957.61
2018		10196	91,411,896.00	8,965.73
2019		11211	91,411,896.00	8,153.55
2020		12227	91,411,896.00	7,476.29
2021		13243	91,411,896.00	6,902.92
2022		14258	91,411,896.00	6,411.23
2023		15274	91,411,896.00	5,984.92
2024		16289	91,411,896.00	5,611.78
2025		17305	91,411,896.00	5,282.43

DERMAGA BETON				
Tahun	Investasi (Rp)	Jumlah sapi / tahun (ekor)	Biaya Investasi / tahun (Rp)	Biaya / sapi (Rp)
2012	53,259,975,639.25	3797	2,662,998,781.96	701,342.84
2013		5510	1,582,642,415.98	287,230.93
2014		6264	1,582,642,415.98	252,656.84
2015		6931	1,582,642,415.98	228,342.58
2016		8165	1,582,642,415.98	193,844.38
2017		9180	1,582,642,415.98	172,399.26
2018		10196	1,582,642,415.98	155,226.46
2019		11211	1,582,642,415.98	141,164.93
2020		12227	1,582,642,415.98	129,439.38
2021		13243	1,582,642,415.98	119,512.36
2022		14258	1,582,642,415.98	110,999.53
2023		15274	1,582,642,415.98	103,618.80
2024		16289	1,582,642,415.98	97,158.41
2025		17305	1,582,642,415.98	91,456.32

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data dari UPP Kalbut Situbondo bahwa pengiriman sapi dari Pulau Sapudi tiap minggunya sekitar 60-70 ekor, sedangkan pada saat hari raya kurban naik hingga 100 ekor/minggu. Namun aktivitas bongkar muat ternak di Pelabuhan Kalbut dilakukan dengan cara dilempar ke laut. Selain dapat menyebabkan ternak terluka, ternak juga dapat mengalami penyusutan berat badan.
2. Terdapat 3 (tiga) alternatif pengembangan pelabuhan yaitu alternatif 1 yaitu penambahan Dermaga dengan volume 8,325 m<sup>3</sup>, biaya pembangunan sebesar Rp 53,259 Miliar. Alternatif 2 yaitu Pengerukan dengan volume 19,425 m<sup>3</sup>, biaya pengerukan sebesar Rp 1,894 Miliar. Alternatif 3 yaitu pembangunan Dermaga Apung HDPE (High Density Polyethylene) dengan volume 186 m<sup>3</sup>, biaya pembangunan sebesar Rp 274.36 Juta dan pembangunan 2 *Breasting Dolphin* dengan volume keduanya 75 m<sup>3</sup>, biaya pembangunan sebesar Rp 1.141 Miliar
3. Alternatif 3 berupa pembangunan dermaga apung HDPE dan *breasting dolphin* menjadi pengembangan yang bisa dilakukan dilihat dari sisi ekonomi dan juga efisiensi. Total biaya investasi pengembangan Pelabuhan Kalbut dengan pembangunan dermaga apung HDPE dan 2 *breasting dolphin* Rp 1.416 Miliar
4. Layout dermaga di Pelabuhan Kalbut dibuat menjorok ke laut dengan dimensi head jetty sepanjang 20 m dan lebar 3 m dan dihubungkan ke dermaga eksisting dengan trestle sepanjang 28 m dan lebar 5 m. Trestle memiliki 2 fungsi yang pertama jalur ternak dengan dibatasi oleh pagar di kedua sisinya dengan panjang total pagar 56 m untuk jalur ternak dan 56 m untuk jalur penumpang. Dimensi 2 *breasting dolphin* berbentuk persegi dengan masing – masing luasnya 25 m<sup>2</sup> dan menggunakan struktur tiang pancang.

5. Nilai *cost benefit ratio* (CBR) sebesar 0,55 di tahun 2016 dan menjadi 1,02 pada tahun 2023. Dengan hasil CBR tersebut maka Pelabuhan Kalbut Situbondo layak untuk dikembangkan.

## **6.2 Saran**

Saran berisi tentang hal-hal yang dapat dikembangkan dari Tugas Akhir ini, yang nantinya dapat dijadikan sebagai judul untuk Tugas Akhir selanjutnya, serta kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Untuk penelitian selanjutnya perlu dikaji juga mengenai sistem konstruksi untuk alat bongkar muat khusus ternak.
2. Dengan banyaknya estimasi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini maka dapat dilanjutkan dengan pengerjaan lebih lanjut secara spesifik dalam konteks analisis ekonomis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Australia Meat & Livestock Australia Ltd. (2010). Pedoman Untuk Pemberian Pakan Sapi Ternak Asia Tenggara.
- Australian Maritime Safety Authority. (2006). Marine Order 43 (Cargo and Cargo Handling — Livestock) .
- Berutu, Karina Mia. (2007). Dampak Lama Transportasi Terhadap Penyusutan Bobot Badan, Ph Daging Pasca Potong Dan Analisa Biaya Transportasi Sapi Potong Peternakan Ongole Dan Shorthorn.
- The Port Of Wilmington Delaware. (2010). Supply Chain Leader For Livestock Exports .
- Ginting, N. (2006). Komunikasi Pribadi Tentang Penyusutan Bobot Badan Pada Sapi Potong Akibat Pengangkutan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Port Of Port Hedland. (2011). Livestock Loading Procedure.
- Hermawati. (2012). Analisis Kelayakan Kebutuhan Pelabuhan Dan Keselamatan Pelayaran Pelabuhan Bian Kabupaten Merauke .
- N.B, Adityo. (2010). Perencanaan Detail Pengembangan Dermaga Jamrud Utara VII Di Pelabuhan Tanjung Perak.
- Nyak Ilham, E. B. (2013). Kajian Efisiensi Moda Transportasi Ternak Dan Sapi Dalam Mendukung Program Swasembada Daging Sapi.
- Departemen Perhubungan. (2006). Pedoman Teknis Kegiatan Pengerukan Dan Reklamasi .
- Kementerian Pertanian. (2010). Petunjuk Praktis Perkandangan Sapi.
- Kementerian Pertanian. (2015). Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Peternakan Daging Sapi.
- Ministry For Primary Industries. (2013). Guidance Material for the Transport of Cattle by Sea - Version 1\_ 26 .
- Pratama, G. R. (2015). Desain Kapal Khusus Pengangkut Sapi Di Kawasan Kepulauan Nusa Tenggara Timur (NTT).
- Pemerintah Kota Surabaya. (2015). Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK).
- Triatmodjo, B. (2011). Analisis Kapasitas Pelayanan Terminal Peti Kemas Semarang .
- Widyatmoko, Y. (2008). Analisa Percepatan Waktu Menggunakan Metode Crashing Pada Proyek Dermaga 115 Tanjung Priok Dengan Aplikasi Program PERTMaster .
- Winarso, B. (2014). Peran Angkutan Laut dalam Meningkatkan Distribusi Ternak Sapi Potong Dari Daerah Produsen ke Wilayah Konsumen.

## LAMPIRAN

1. Fasilitas Pelabuhan Kalbut
2. Data Bongkar Muat UPP Kalbut
3. Populasi, Produksi, dan Konsumsi Sapi dan Daging Nasional
4. Populasi Ternak Pulau Sapudi
5. Analisa *Forecasting* Arus Bongkar Muat Pelabuhan Kalbut
6. Biaya dan Tarif di Pelabuhan Kalbut
7. Alternatif 1. Dimensi dan Biaya Pembangunan Dermaga Beton
8. Alternatif 2. Dimensi dan Biaya Pengerukan
9. Dimensi Dan Biaya Alat Bongkar Muat Ternak
10. Alternatif 3. Dimensi Dan Biaya Pembangunan Dermaga Apung HDPE dan *Breasting Dolphin*
11. Perhitungan CBR (*Cost Benefit Ratio*)
12. Nilai Penyusutan dan Biaya yang Dikenakan Per Ekor Sapi Setelah Pengembangan Pelabuhan

## BIODATA PENULIS



Dilahirkan di BAanyuwani pada 13 Juli 1993, penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Alm. Muhammad Jakfar dan Srwinarsih. Menempuh pendidikan mulai dari TK Bayangkara Bajulmati kemudian dilanjutkan di SD Negeri 1 Bajulmati, SMP Negeri 1 Banyuwangi, dan SMA Negeri 1 Giri Banyuwangi. Capaian dan Prestasi penulis selama di SMA adalah Ketua Basket SMAN 1 GIRI dan menjadi Juara 1 Basket Se-Kab. Banyuwangi dan juga Karesidenan Besuki. Penulis di terima di Jurusan Transportasi Laut pada tahun 2012 melalui jalur SNMPTN

Tulis Bidik Misi. Di Jurusan Transportasi Laut penulis mengambil Tugas Perencanaan Transportasi Laut (TPT) studi tentang Logistik dan Tugas Akhir (TA) tentang Pelabuhan.

Selama berkuliah penulis aktif dalam berbagai kegiatan intra kampus seperti IFC (ITS Futsal Championship), ITS Expo, HIDROCEON Teknik Perkapalan dan Tim Bola Basket Jurusan Transkportasi Laut. Kegiatan ekstra kampus juga diikuti oleh penulis salah satunya adalah KPMBS (Keluarga Pelajar Mahasiswa Banyuwangi di Surabaya). Selain itu penulis juga aktif di beberapa penuliasan karya ilmiah hingga mendapat Juara 1 pada Lomba Karya Tulis Ilmiah (KTI) di Universitas Negeri Malang pada tahun 2016 dan Finalis Lomba KTI ECCENTS Unair pada tahun 2016. Selain berkuliah penulis juga bekerja untuk melatih kemandirian dan berinteraksi dengan dunia luar khususnya dunia kerja, perusahaan yang pernah menjadi tempat bekerja *part time* adalah di Hotel Tunjungan (2014-2015), dan Surveyor motor Honda (2014—2016). Keaktifan tersebut memberikan berbagai pengalaman dan kemampuan bagi penulis untuk bisa lebih berkembang dalam hal kemampuan *soft skill*, serta menjadi nilai tambah selain kemampuan di bidang akademis. Bagi pembaca yang ingin menghubungi penulis bisa melalui alamat email: [rustamarrazi55@gmail.com](mailto:rustamarrazi55@gmail.com).